ПРАКТИКА ПЕРЕКЛАДУ В НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ (НІМЕЦЬКА МОВА)
Підручник для студентів спеціальності 035 «Філологія» спеціалізації 035.041 «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська».
ОП «Галузевий переклад: англійська мова, німецька мова».
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Переклад у сфері нафтогазової промисловості є важливою складовою професійної діяльності перекладачів. Нафтогазова галузь відрізняється високою спеціалізацією та використанням унікальної термінології, що створює особливі труднощів для відтворення інформації іншими мовами. Це також вимагає від перекладача глибоких знань та ретельної підготовки. Виходячи з перерахованих вище проблем, виникла ідея створення підручника «Практика перекладу в нафтогазовій галузі (німецька мова)».

Укладачі:
Воробйова Оксана Сергіївна – кандидат філологічних наук, доцент, завідувач кафедри германської філології та перекладу.
Пєшкова Тетяна Віталіївна, Тупиця Олександр Юрійович - кандидати філологічних наук, доценти кафедри германської філології та перекладу Національного університету "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка".

9 786207 488186

Практика перекладу в нафтогазовій галузі

Воробйова, Пєшкова, Тупиця

FOR AUTHOR USE ONLY

О. С. Воробйова
Т. В. Пєшкова
О. Ю. Тупиця

Практика перекладу в нафтогазовій галузі (німецька мова)

Підручник

LAP LAMBERT Academic Publishing

О. С. Воробйова
Т. В. Пєшкова
О. Ю. Тупиця

Практика перекладу в нафтогазовій галузі (німецька мова)

Підручник

FOR AUTHOR USE ONLY

LAP LAMBERT Academic Publishing

Imprint
Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:
LAP LAMBERT Academic Publishing
is a trademark of
Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L publishing group

120 High Road, East Finchley, London, N2 9ED, United Kingdom
Str. Armeneasca 28/1, office 1, Chisinau MD-2012, Republic of Moldova, Europe
Printed at: see last page
ISBN: 978-620-7-48818-6

Copyright © О. С. Воробйова, Т. В. Пєшкова, О. Ю. Тупиця
Copyright © 2024 Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L publishing group

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИКА ПЕРЕКЛАДУ В НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ (НІМЕЦЬКА МОВА)

ВСТУП

Переклад у сфері нафтогазової промисловості є важливою складовою професійної діяльності перекладачів. Нафтогазова галузь відрізняється високою спеціалізацією та використанням унікальної термінології, що створює особливі труднощів для відтворення інформації іншими мовами. Це також вимагає від перекладача глибоких знань та ретельної підготовки. Виходячи з перерахованих вище проблем, виникла ідея створення підручника «Практика перекладу в нафтогазовій галузі (німецька мова)».

FOR AUTHOR USE ONLY

Основна частина підручника, концепція якого – це реалізація «перекладацького практикуму з нафтогазової галузевої тематики та відповідної термінології», побудована у формі «*bi-text*», створених для засвоєння майбутніми перекладачами предметних знань та попереднього ознайомлення з термінологією в галузі видобутку, транспортування, переробки нафти та газу. Підібрані текстові перекладацькі ресурси стануть у нагоді при підготовці перекладачів-практиків. Ми переконані в тому, що, коли постає питання спеціалізації, перекладачеві-практику доводиться опановувати фахову термінологію та набувати знання у конкретній сфері. Не викликає сумніву розуміння того, що фахово підготовлені перекладачі з досвідом у певній галузі спеціалізації здійснюють переклад якісніше, ніж люди, які «гарно знають мову».

Одна з форм роботи при підготовці майбутніх спеціалістів галузевого перекладу під час практичних занять полягає у розгляді паралельних текстів *(bi-text)*, встановлені типів зв'язків між ними: типологічних, тематичних, функціонально-еквівалентних, граматичних тощо. По-перше, паралельні тексти дозволяють зрозуміти механізми підбору відповідника необхідного слова

цільовою мовою, часто терміна, який відсутній у словниках, або має інше значення. Працюючи з паралельними перекладними текстами, необхідно навчити майбутніх перекладачів критично оцінювати їхню якість. По-друге, паралельні тексти стають своєрідним довідником і «контекстуальним словником», які допомагають у підготовці майбутнього перекладача-практика в галузі. По-третє, завдяки паралельним текстам перекладач має можливість вивчати особливості поєднання мовних елементів так, як цього вимагають правила граматики, вивчати, засвоювати, а потім і використовувати окремі «готові блоки». Тобто, студенти набувають чуття мови та вміння працювати з текстом.

Друга частина посібника містить практичні завдання для перекладу, реферування та пошуку необхідної інформації для «уявного шефа», від якого перекладач «отримує завдання». Майбутній перекладач повинен не лише володіти мовою, а й бути обізнаним із технологічними процесами, які відбуваються, уміти робити переклад та пояснення «інструкцій», «завдань», «техніки безпеки», «контрактів» для робітників, робити переклад та пояснення специфічних документів, галузевих термінів, розуміти облаштування робочого місця, системи управління процесами тощо.

FOR AUTHOR USE ONLY

Робота над «галузевою термінологією і перекладом» сприятиме розвитку загальних компетентностей майбутніх перекладачів, а саме: здатності працювати в команді та автономно; спілкуватися іноземною мовою; застосовувати знання у практичних ситуаціях; розвиткові навичок використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатності використовувати мову для вирішення комунікативних завдань у сфері своєї професійної діяльності. Особлива увага спрямовується також на вміння аналізувати та за потреби редагувати перекладені тексти. Студенти вчаться збирати й аналізувати, мовні, економічні, технічні та інші факти для інтерпретації та перекладу тексту, навчаються вільно оперувати спеціальною термінологією для розв'язання професійних завдань.

Майбутні філологи-перекладачі усвідомлюють засади й технології створення текстів державною та іноземною мовами. Постійно тренують уміння й навички створювати, перекладати, анотувати й редагувати усні та письмові тексти галузевої спрямованості, в умовах наближених до професійної перекладацької діяльності. На практичних заняттях широко застосовуються також сучасні інформаційні технології: автоматизовані системи перекладу, для здійснення перекладацької діяльності, практикується також робота з обладнанням робочого місця для синхронного перекладу. Студенти вчаться ефективно працювати з інформацією: з фахової літературою та електронними базами.

Передумовою для опанування «галузевого перекладу» є оволодіння знаннями, уміннями та навичками в рамках курсу «Практика усного та писемного мовлення (німецька мова)», таким чином студенти розвивають свої професійні компетентності.

FOR AUTHOR USE ONLY

1. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ІЗ ГАЛУЗІ «НАФТОГАЗОВА ТЕРМІНОЛОГІЯ»

(за матеріалами видання «Нафтогазова галузь України: науково-виробничий журнал»)

Геологорозвідка

Процес пошуку вуглеводнів коротко можна поділити на 5 основних етапів:

1. Вивчення архівних, наукових і практичних даних

Це карти, документи і праці, які накопичилися за багато-багато років і які ретельно вивчають для того, щоб отримати найперші приблизні підказки, де шукати газ. Після визначення ділянки, яка може бути цікавою для подальшого вивчення, необхідно отримати дозвільну документацію (це окрема довга і часто непроста історія).

FOR AUTHOR USE ONLY

2. Польові дослідження безпосередньо на поверхні земельної ділянки

Найефективнішими з них є 3D-сейсмічні дослідження. На цьому етапі геологів можна порівняти з лікарями, які роблять УЗД-обстеження, тільки не серця чи щитовидної залози, а земної кори. За допомогою непомітних штучних сейсмічних хвиль спеціалісти сканують земні товщі, щоб знайти саме ті породи, які можуть містити газ.

3. Аналіз геологічних даних і визначення точки для буріння

Це найбільш відповідальний момент для фахівців. У цьому допомагають не лише зібрані геологічні дані, а й сучасні технології, котрі дозволяють створювати 3D-моделі нафтогазових ділянок, а отже набагато точніше обирати координати для майбутньої свердловини.

4. Підтвердження запасів газу бурінням пошукових і розвідувальних свердловин

У світі лише 30-60% таких свердловин успішні. Якщо все за планом і свердловина починає давати газ на новій ділянці, це означає, що газове

родовище відкрито.

5. Розробка родовища

Після відкриття родовища, його облаштування і оцінки запасів починають бурити експлуатаційні свердловини вже безпосередньо для розробки родовища і отримання максимального обсягу вуглеводнів з нього.

Сьогодні над геологорозвідкою працюють сотні наших спеціалістів, часто ночами й без вихідних, бо багато процесів є безперервними. Компанія інвестує у це мільярди гривень, адже без високотехнологічних інструментів і техніки, без якісних матеріалів досягти успіху неможливо. І з кожним роком ця робота дедалі ускладнюється, бо ж газу на Землі стає все менше.

Буріння

FOR AUTHOR USE ONLY

1. Підготовка бурового майданчика

Після того, як геологи визначили оптимальну точку для буріння, компанія має отримати дозвільну документацію на спорудження газової свердловини. Наші колеги роблять оцінку впливу на довкілля, яка затверджується Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України. Далі відбуваються перемовини з власником земельної ділянки щодо її оренди.

Коли з документами все, на ділянці знімають родючий шар ґрунту. Доки не завершиться буріння, його зберігають окремо, щоб захистити від будь-якого негативного впливу. Більш того, фахівці обов'язково досліджують родючість ґрунту до початку робіт та після їх закінчення. Офіційні дані про це зберігають у контролюючих органах. Після завершення буріння проводять рекультивацію – шар ґрунту повертають назад на ділянку, де велися роботи.

2. Монтаж бурового верстата

Український газ залягає на глибинах від 1000 до 7000 м. Щоб його дістати, потрібна сучасна потужна техніка.

Лиш у 2018 р. Укргазвидобування придбало 20 нових бурових верстатів та згодом модернізувало ще 21. Вантажопідйомність такої техніки сягає 450 т –

це вага двох пасажирських літаків Boeing 777. А висота – 54 м, що дорівнює висоті 18-поверхового будинку.

Буровий верстат перевозять із попередньої свердловини та збирають на новій ділянці. Бурову вежу зводять за декілька годин, налаштовують усі механізми та підключають живлення.

Роботи тривають не один місяць, тому на ділянці будують модульні містечка для бурової бригади. Вони обладнані всім необхідним для життя: їдальнею, спальними вагончиками з санвузлами, місцями для відпочинку тощо.

3. Буріння гірської породи

Найглибша свердловина, яку пробурили фахівці Укрбургазу, знаходиться на Полтавщині. Її глибина становить 6600 м.

За день буровий верстат пробурює вглиб до 300 м. Наприклад, свердловина глибиною 5300 м буриться 7-8 місяців. Вибурювання гірської породи здійснюється за допомогою спеціального бурового долота. Метр за метром буровий верстат вибурює породу, яка підіймається нагору до спеціально обладнаного блоку очистки. Там її відділяють від бурового розчину та переміщують у спеціальні місця для зберігання та утилізації відходів буріння. Далі у свердловину спускають спеціальні сталеві труби. Спочатку більшого діаметра, потім меншого. Так, щоб одна була всередині іншої. Простір між трубами та гірською породою цементують. Це унеможливлює потрапляння вуглеводнів у ґрунти та прісну воду, поклади якої зазвичай залягають на глибині 15-500 м.

Буровики працюють безперервно і в дощ, і в град, і навіть у сніг. Поки свердловина не досягне потрібної глибини, зупиняти процес не можна.

FOR AUTHOR USE ONLY

Завершення буріння

Коли буровий верстат досяг необхідної точки, фахівці проводять геофізичні дослідження, аби визначити глибину розташування газових покладів. Для цього у свердловину на кабелі спускають геофізичні пристрої, які

за допомогою імпульсів зчитують будову підземних пластів. Нарешті після місяців робіт розпочинається власне отримання газу.

Для цього у спущених на глибину та зацементованих трубах на рівні газового покладу роблять перфорацію – спеціальні отвори, через які газ надходитиме у свердловину. Газові горизонти починають випробовувати, починаючи з найглибшого. Якщо такий поклад дав газ, свердловину починають тестувати на різні режими роботи: понижувати чи підвищувати тиск, аби підібрати режим, на якому свердловина буде давати найбільше газу впродовж тривалого проміжку часу. Якщо найнижчий поклад виявився непродуктивним, фахівці його ізолюють та переходять до випробовування того, що залягає вище.

Далі буровий верстат демонтують і перевозять на нове місце для спорудження нової свердловини, а пробурену готують до експлуатації.

FOR AUTHOR USE ONLY

Яким ризикованим може бути буріння?

Лише уявіть – газ, який невпинно палає вдень і вночі у великій вирві посеред пустелі понад півстоліття. Це не вигадка, а реальна історія, яка трапилася в Туркменістані у 1971 р. та триває досі.

52 роки тому поблизу туркменського села Дарваза у пустелі Каракуми радянські геологи шукали газ. Виявивши там значні поклади блакитного палива, під час буріння чергової пошуково-розвідувальної свердловини, буровики натрапили на велику підземну порожнину – каверну.

Ґрунт під буровою провалився, а сама бурова вежа з усім обладнанням та транспортом канула у прірву. Із провалля діаметром 70 м, утвореного внаслідок такого ризикованого буріння, і далі продовжував виходити газ.

Радянські вчені не придумали кращого рішення, ніж підпалити блакитне паливо в кратері, сподіваючись, що з часом пожежа згасне сама. Проте помилилися. Газових покладів виявилося настільки багато, що вони продовжують горіти і до сьогодні.

Зараз це всесвітньо відоме місце під назвою «Кратер Дарваза» або «Брама

пекла» привертає увагу вибагливих туристів. Проте все не так просто.

Небезпечні газоутворення, які продовжують десятиліттями виходити на поверхню, негативно впливають на екологію і здоров'я місцевих мешканців. Крім цього, країна втрачає величезні газові ресурси. Тож наразі влада шукає всі можливі рішення, щоб загасити цей кратер.

До речі, схожа історія вже колись мала місце в радянському минулому Харківщини. І сталося це теж у 1971 р. Тоді московські «спеціалісти» запропонували здійснити підземний ядерний вибух, щоб впоратися з некерованим газовим струменем, який несподівано стався під час буріння нової свердловини в регіоні.

Таких випадків в історії світового газовидобування більше не відомо. Сьогодні буріння – це високотехнологічний процес, у якому використовують наднадійне обладнання, у тому числі протиаварійне. В Україні під час буріння застосовуються світові стандарти безпеки, виконання яких контролюється державними органами.

FOR AUTHOR USE ONLY

Підготовка газу

6,7 млрд. куб. м – стільки газу забезпечила лише одна з найпродуктивніших свердловин Укргазвидобування за весь час своєї роботи. Це майже дорівнює обсягу квартального споживання газу в Україні. А в нас їх понад 2000!

Щоб газ пройшов свій довгий шлях із надр Землі до наших домівок, після буріння гирло свердловини облаштовують спеціальною арматурою, а також підключають її до розгалуженої системи наземної інфраструктури. Блакитне паливо підіймається на поверхню завдяки тиску газу в надрах. Аби саме цей процес був контрольованим і безпечним, на свердловину встановлюють фонтанну арматуру. Газовики між собою називають це обладнання «ялинкою».

Далі блакитне паливо необхідно доправити до місця його збору і підготовки. Для цього наші фахівці будують шлейфи та газозбірні колектори.

Тисячі кілометрів підземних горизонтальних труб з'єднують всі свердловини із установками, що збирають цей газ і на яких відбувається його підготовка для подальшого постачання споживачам.

Нафтогазовий промисел – місце, куди стікаються мільйони кубометрів газу з різних свердловин одного або декількох родовищ. Тут діє велика та складна система нафтогазового обладнання: установки попередньої та комплексної підготовки газу, сепаратори та потужні компресори, робота яких спрямована на доведення газу до потрібних параметрів щодо тиску та якості. Аби забезпечити належну якість газу, спочатку його очищують від зайвих домішок, з якими він піднявся з надр. Це вода, пісок, важкі вуглеводні. Виходячи з надр Землі газ більше схожий на брудний туман, аніж на блакитний вогник, який ми звикли бачити, вмикаючи газову конфорку.

Далі потужні газокомпресорні агрегати збільшують тиск газу, аби він міг безперешкодно рухатися вже магістральними газопроводами. Вони набагато ширші ніж промислові та мають більшу пропускну здатність. Ними блакитне паливо транспортується до підземних сховищ, промислових об'єктів, ТЕЦ та побутових споживачів. У самому кінці процесу додають одорант – спеціальну речовину, що надає газу звичного нам запаху. Саме він попереджає нас про небезпеку у разі його витоку.

FOR AUTHOR USE ONLY

Механізований видобуток

Наразі більшість українських родовищ виснажені й кожен кубометр газу дістається важкою працею. Свердловини функціонують як живий механізм, і щоб вони не «хворіли», наші фахівці доглядають за ними, слідкують за режимом їх роботи, вчасно реагують на зміни, а також використовують сучасні технології, щоб продовжити їм життя.

Наприклад, за допомогою систем механізованого видобутку, які забирають зайву воду зі свердловин навіть на глибині до 7000 метрів, звільняючи шлях газу на поверхню. Це дозволяє вирішити проблему

обводнення газоносних покладів, яка часто виникає на виснажених родовищах. Наші фахівці вже облаштували сотні свердловин таким обладнанням. Це дало можливість стабілізувати видобуток на старих родовищах.

Інтенсифікація видобутку

Обводнення – не єдина «хвороба» свердловин. У трубах, по яких піднімається газ, утворюється корозія, вони зношуються, порушується цілісність цементування та виникає багато інших проблем за роки експлуатації. У таких випадках настає час капітального ремонту.

Для цього Укргазвидобування має власний флот із 36 верстатів, які за принципом роботи схожі на бурові верстати, проте мають меншу вантажопідйомність і є більш мобільними.

Крім цього, наші фахівці щороку виконують сотні операцій колтюбінговими установками, операції з гідророзриву пластів та буріння бічних стовбурів, які дають змогу збільшити продуктивність свердловин та подовжити їхнє функціонування.

FOR AUTHOR USE ONLY

Транспортування газу

Магістральні газопроводи

Це «судини» системи, фахівці також називають їх лінійною частиною (ЛЧ). Довжина газопроводів – близько 40 тис. км, діаметри – 530-1420 мм, тиск газу в них – до 7,5 МПа (≈75 атмосфер). Для порівняння, тиск у колесі легкового авто – всього 2 атмосфери.

Труби газопроводів виготовлені із спеціальних марок сталі. Фахівці постійно проводять їх обстеження та усунення виявлених порушень. Для цього всередині труби виконують внутрішньотрубну діагностику. Зокрема, застосовують т. зв. «інтелектуальні» поршні, які за допомогою спеціальних

електронних датчиків обстежують трубу зсередини.

Компресорні станції (КС)

Вони забезпечують рух природного газу у магістральних газопроводах. Фактично це цілий завод з перекачування природного газу. На українській ГТС працює близько 70 КС!

Серед технологічних споруд на станції – установки з очищення газу та установки осушення газу, (газ очищують та осушують і на газопромислі, і при транспортуванні), апарати охолодження газу, розгалужені технологічні трубопроводи, системи телемеханіки/телеметрії тощо.

«Серце» КС – газоперекачувальні агрегати (ГПА), об'єднані в т. зв. компресорний цех. Вони також складаються з двох основних частин:

- Перша – газовий компресор. Іншими словами, пристрій, що стискає газ.
- Друга – двигун, який приводить до дії компресор.

FOR AUTHOR USE ONLY

У всіх точках входу та виходу із мережі ГТС є вузли заміру газу, які вимірюють обсяги та фізико-хімічні параметри газу. ГТС також обладнана мережею газовимірювальних станцій (ГВС), які вимірюють обсяги та фізико-хімічні параметри транспортованого газу на міждержавних кордонах. Їх кількість становить близько 20.

Україна володіє однією з найпотужніших у світі газотранспортних систем. Враховуючи технологічну складність та регіональну розгалуженість ГТС, виникає питання – як цим «монстром» керувати?

Так от, «мозок» системи – центральна диспетчерська служба (ЦДС). Саме сюди надходить уся інформація про тиски в магістральних газопроводах, режими роботи КС, обсяги транспортування та аварійні ситуації.

Усі процеси в диспетчерській службі виконуються із залученням автоматизованих систем управління, спеціалізованих комп'ютерних технологій, телемеханіки. Диспетчери працюють по змінах 24/7, регулюють потоки газу у системі та натисканням декількох кнопок на диспетчерському пульті

спрямовують газ у потрібному напрямку.

Між ЦДС та регіональними диспетчерськими підрозділами здійснюється постійний обмін інформацією та координація дій. На великому цифровому екрані цілодобово відображаються напрямки руху природного газу у ГТС та режими роботи компресорних станцій. А у добових звітах зазначається, звідки до ГТС надійшов і куди спрямовується кожен кубометр газу.

Надалі через газопроводи-відводи, а також розподільні газопроводи високого тиску більша частина природного газу надходить до газорозподільних газових мереж низького тиску. Ними управляють регіональні оператори – так звані обл- та міськгази. Так нарешті газ знаходить свого споживача.

Частина газу спрямовується до підземних газосховищ.

Зберігання газу

FOR AUTHOR USE ONLY

Сховища газу – це не закопані в землю резервуари, як їх уявляє собі більшість людей. Здебільшого це герметичні гірничі породи колишніх родовищ, в які за допомогою компресорних станцій закачують новий газ, а в разі потреби викачують його нагору.

Головна характеристика ПСГ – обсяг газу, який можна буде закачати до нього та згодом відібрати в тій же кількості. Цей обсяг називається активним газом. Крім нього у сховищі також знаходиться так званий буферний газ, що і є тією «пружиною», яка зберігає пластовий тиск у сховищі й тим самим дозволяє відбирати закачаний активний газ нагору. Хто хоча б раз стикався з темою зберігання газу знає: буферний газ завжди знаходиться у газовому сховищі, без нього робота ПСГ неможлива. Технологічні споруди газосховища на поверхні майже такі самі, як і споруди компресорних станцій газотранспортної системи. Це газоперекачувальні агрегати, установки з очищення/осушення/охолодження газу, технологічні трубопроводи.

Але є різниця – тут присутні свердловини! Їхня назва – експлуатаційно-нагнітальні. Ними здійснюють відбір або закачування газу до пластів, залежно

від потреб. А коли необхідно, бурять нові свердловини.

Основна функція підземок (так лагідно називають наші сховища газовики) – регулювати сезонні нерівномірності у потребах природного газу. Тож мережі газосховищ розвинені здебільшого у тих країнах, де, по-перше, використовуються чималі об'єми природного газу, а, по-друге, є значні коливання температури залежно від пори року. Функціонування ПСГ дозволяє зменшити навантаження на газотранспортну систему в осінньо-зимовий період і сприяє більшій ефективності її роботи.

Крім цього, підземки виконують роль складів для забезпечення стабільності роботи світових регіональних ринків торгівлі енергоресурсами.

І наостанок ще один цікавий факт. Першим газосховищем в Україні було Олишівське, створене у 1964 р. у водоносних геологічних структурах Чернігівської області.

FOR AUTHOR USE ONLY

На відміну від рідини чи твердого тіла природний газ має властивість суттєво стискатись та розширюватись залежно від умов, у яких він перебуває. Тож штучно сформувати для нього герметичні резервуари не просто, натомість люди змогли використати те, що створила сама природа.

25 травня 1964 р. можна вважати днем народження підземного зберігання газу в Україні. Саме з цієї дати розпочались практичні роботи зі створення української мережі ПСГ. Тоді ж було прийнято рішення побудувати перші підземки для безперебійного газопостачання великих промислових центрів, зокрема й Києва.

Перші ПСГ споруджували у водоносних структурах на значних глибинах залягання (прохання не плутати з поверхневими артезіанськими водами!).

Так з'явилися найстарші українські підземки – Олишівське та Червонопартизанське ПСГ.

Газ у таких газосховищах закачується і скупчується під непроникною покрівлею з різних порід, витісняючи воду. При цьому вся система знаходиться під значним пластовим тиском, що дозволяє за потреби відбирати газ.

Решта українських ПСГ створювалися вже на базі виснажених газових

родовищ. Це оптимальний варіант, оскільки родовище повністю розвідане та відомі всі його геофізичні параметри. Пористі пласти в земній корі, що герметично «зацементовані» згори шарами непроникних гірських порід, фактично і є природними підземними газосховищами.

Опарське, Богородчанське, Дашавське і навіть рекордсмен – Більче-Волицько-Угерське ПСГ, колись були родовищами, які гріли своїм газом значну частину радянського союзу. Та кмітливий розум наших людей, їхні золоті руки та любов до своєї справи змогли перетворити навіть виснажені родовища на найпотужніші в Європі та треті у світі підземні сховища газу.

Газорозподільні мережі

Тільки уявіть – загальна протяжність газопроводів лише трьох філій Газмережі складає понад 27 тис. км. Це більше двох діаметрів Землі.

FOR AUTHOR USE ONLY

Щоб газ надійно постачався та горів під вашим чайником, потрібна щоденна робота тисяч людей, які його шукають, видобувають, транспортують і доставляють.

Аби дістатися осель, блакитне паливо долає велику відстань. Спочатку – магістральними газопроводами через газотранспортну систему – ГТС. Потім газ надходить до точки призначення: підземних сховищ або мереж оператора ГРМ (облгази та міськгази).

Далі оператор ГРМ розподіляє блакитне паливо через газорозподільні мережі. Тільки після цього воно потрапляє до вуличних і внутрішньобудинкових мереж. Газорозподільні мережі – це система газопроводів високого, середнього та низького тисків, а також вуличних газопроводів, газопроводів-вводів і споруд на них, призначених для розподілу газу.

Якщо магістральні газопроводи – це автобани, де газ переміщується у великих об’ємах, то газорозподільні мережі – як дороги районного та місцевого значення.

2. ПРОФЕСІЙНИЙ НАФТОГАЗОВИЙ ПЕРЕКЛАД

У сучасному світі кількість компаній, що працюють у нафтогазовій галузі, зростає з кожним днем. Збільшення загальної кількості таких компаній створює особливий попит на професійний переклад документів, пов'язаних із нафтовою галуззю. Усі компанії, що працюють в енергетичному секторі, потребують якісних перекладацьких послуг, оскільки «глобалізація» виробництва у цій сфері передбачає взаємодію з іноземними фірмами, компаніями, виробниками обладнання тощо. Тому вибір кваліфікованих фахівців для надання послуг галузевого перекладу є особливо важливим аспектом. Набуття відповідних компетентностей – актуальна проблема підготовки сучасних філологів-перекладачів.

Навчання професійного перекладу як міжмовного та міжкультурного посередництва має ґрунтуватися на комунікативних принципах. Аналіз наукової літератури та результати вивчення досвіду роботи перекладачів-практиків, керівників перекладацьких компаній і викладачів перекладу дали нам змогу визначити жанри текстів, які перекладачам нафтогазової галузі найчастіше доводиться перекладати у своїй професії: 1) тексти професійно-практичного змісту (професійні); 2) тексти науково-теоретичного змісту (наукові).

FOR AUTHOR USE ONLY

До **професійних текстів** належать: 1) ділові документи (ділові листи, тендерні пропозиції, бізнес-плани та ін.); 2) юридичні документи (контракти та угоди: договори на розвідку та видобуток, угоди про постачання, ліцензійні угоди, довіреності, дозвільні документи та ін.); 3) технічна документація (специфікації обладнання, інструкції з експлуатації, технічні звіти, стандарти, технічні умови, інструкції з експлуатації устаткування, інструкції з техніки безпеки, технічні паспорти, проектна документація в галузі розвідки й розроблення газових і нафтових родовищ, видобутку, транспортування, зберігання та переробки нафти і газу, будівництва заводів і експлуатації устаткування, інструкції для обладнання та ін.); 4) інформаційні та рекламні

тексти (розділи сайтів, рекламні матеріали, каталоги продукції); 5) бізнес-кореспонденція (листи, електронні повідомлення, прес-релізи у галузі нафти та газу).

До **науково-теоретичних текстів** належать наукові дослідження: публікації, технічні статті та дослідницькі звіти, мультимедійні презентації, що їх супроводжують, реферати, наукові статті, анотації, програми наукових заходів, інформаційні бюлетені, патенти, заявки на патенти, креслення та описи, аналіз умов видобутку, визначення технічних та екологічних умов видобутку та переробки (екологічні оцінки: звіти з оцінки впливу на довкілля, стратегії енергоефективності), документи хімічного аналізу та ін.

Жанровий аналіз цих текстів і виявлення перекладацьких труднощів є передумовами для розроблення системи вправ для навчання усного та письмового перекладу майбутніх перекладачів нафтогазової галузі.

Професійний нафтогазовий переклад вимагає спеціалізованої технічної підготовки та розуміння термінології. Особливості перекладу в цій галузі включають точність у вираженні технічних характеристик концепцій, врахування міжнародних стандартів та регуляції у сфері нафтогазу, а також уміння перекладача адаптувати перекладний текст у контексті конкретного проекту. Контексти перекладів у галузі нафти і газу можуть включати технічну документацію, яка стосується як буріння та видобутку, інженерної специфікації, звіти про безпеку, екологічну оцінку, договори, контракти чи угоди, аналізи ринку, а також безпосередню комунікацію з регуляторами та клієнтами. Кожен із цих контекстів вимагає специфічного технічного розуміння для здійснення точного та ефективного перекладу.

FOR AUTHOR USE ONLY

Професійний переклад ділових документів у нафтогазовій галузі

Нафтогазова промисловість є однією з найважливіших галузей світової економіки, де «обертається» величезний обсяг ділової документації. Професійний переклад у цій галузі вимагає не лише високого рівня мовних

навичок, але й глибокого технічного розуміння та знання специфіки термінології. Ділові документи у нафтогазовій галузі мають свою специфіку та особливості в різних країнах. Треба розглянути основні проблеми, з якими зіштовхуються перекладачі під час їх перекладу з німецької мови на українську та навпаки.

Основні види документів у нафтогазовій галузі

1. **Технічні специфікації та інструкції**: ці документи містять детальні описи технічних характеристик устаткування, процесів видобутку та переробки нафти та газу. Вони містять велику кількість термінів та вимагають точного відтворення для забезпечення безперебійності виробничих процесів. Переклад цих документів вимагає великої уваги до деталей та ретельного дослідження технічної термінології. Навіть найменші неточності можуть призвести до небезпеки для виробничих процесів та безпеки працівників.

FOR AUTHOR USE ONLY

2. **Договори та угоди (контракти)**: у нафтогазовій галузі угоди можуть бути складними та містити велику кількість юридичних термінів та специфічних мовних зворотів (кліше), стійких словосполучень тощо. Переклад таких документів вимагає ретельного вивчення контексту та дотримання міжнародних стандартів. Перекладач повинен бути ознайомлений з правовими вимогами як в Німеччині, так і в Україні, а також мати глибоке розуміння термінології угод та договорів в нафтогазовій галузі.

3. **Екологічні звіти:** описують уплив нафтогазової діяльності на навколишнє середовище, мають велике значення для забезпечення сталого розвитку. Переклад таких звітів вимагає спеціалізованого знання екологічної термінології. Перекладач повинен мати розуміння екологічних процесів та їх взаємозв'язку з нафтогазовою промисловістю, а також уважно перевіряти точність перекладу, оскільки будь-які неточності можуть викликати серйозні екологічні проблеми.

4. **Фінансові документи**: бізнес-плани, фінансові звіти та інші фінансові документи які потребують перекладу, оскільки нафтогазова промисловість є великим гравцем на ринку і має значний вплив на економіку. Переклад таких документів вимагає ретельного аналізу фінансової термінології та знання міжнародних стандартів фінансової звітності. Навіть найдрібніші помилки у перекладі можуть призвести до неправильного розуміння фінансової інформації та втрати довіри з боку інвесторів чи партнерів.

Особливості перекладу з німецької мови на українську ділових документів у нафтогазовій галузі

1. **Технічна термінологія**: німецька та українська мови мають свою власну термінологію, що використовується у нафтогазовій галузі. Перекладач повинен мати розуміння та досвід у використанні цієї термінології. Для успішного перекладу важливо вивчити не лише стандартні терміни, а й специфічні вирази, які використовуються.

FOR AUTHOR USE ONLY

2. **Локалізація**: переклад документів повинен враховувати місцеві особливості, правові норми та законодавство України. Український перекладач повинен бути ознайомлений із контекстом українського ринку нафтогазової промисловості та знати особливості його функціонування та навпаки – розумітися на німецькомовній специфіці.

3. **Культурний контекст**: перекладач повинен бути знайомий із культурними відмінностями між Німеччиною та Україною, щоб врахувати їх у перекладі тексту. Це важливо для забезпечення адекватного відтворення значення та контексту документів.

4. **Дотримання стандартів та норм**: переклад документів у нафтогазовій галузі повинен дотримуватися міжнародних стандартів та нормативів. Перекладач повинен бути ознайомлений із актуальними міжнародними стандартами у сфері нафтогазової промисловості та забезпечити їх відповідність у перекладі.

Таким чином, професійний переклад ділових документів у нафтогазовій галузі вимагає від перекладача високого рівня мовних, технічних та культурних навичок. Дотримання зазначених вище особливостей допоможе забезпечити точність та якість перекладу в цій стратегічно важливій галузі. Перекладачі повинні бути готові вкладати час та зусилля у вивчення специфіки нафтогазової промисловості, а також удосконалювати свої навички для забезпечення ефективного та професійного перекладу.

Переклад науково-теоретичних текстів у нафтогазовій галузі

Переклад науково-теоретичних текстів у нафтогазовій галузі є складним та відповідальним завданням, що вимагає високого рівня мовних, технічних та контекстуальних знань. Повертаючись до того, про що вже згадувалось вище, звертаємо увагу на специфічні аспекти:

FOR AUTHOR USE ONLY

1. **Специфіка термінології**

Нафтогазова галузь характеризується великою кількістю специфічних термінів та виразів, які використовуються для опису процесів, технологій та обладнання. Переклад цієї термінології потребує ретельного вибору еквівалентів у цільовій мові з метою забезпечення точності та зрозумілості. Наприклад, декілька багатозначних термінів з нафтогазової сфери на німецькій мові: **Gas**: у контексті нафтогазової галузі термін "Gas" може означати як природний газ ("Erdgas"), так і попутний газ ("Begleitgas"). **Öl**: термін "Öl" може означати не лише нафту, а й інші види мастил, наприклад, моторне масло ("Motoröl"). **Bohrung**: термін "Bohrung" може мати кілька значень, включаючи буріння свердловини ("Bohrung") або вже пробурений свердловина ("Bohrloch"), не говорячи вже про "лікування зубів", де "Bohrung" – невід'ємний процес, коли лікар застосовує "бормашину" та інші технічні процеси, по'вязані зі свердлінням. **Förderung**: може означати видобуток нафти або газу ("Ölförderung" або "Gasförderung"), а також фінансову підтримку ("Förderung von Investitionen"). **Reserven**: термін "Reserven" може вказувати на запаси нафти

або газу ("Ölreserven" або "Gasreserven"), а також на інші резервуари або запаси ресурсів. **Raffinerie**: може означати нафтопереробний завод або рефінерію ("Ölraffinerie"), а також будь-яку іншу типу рефінерію, наприклад, цукрову ("Zuckerraffinerie") (маслобійня, цукроварня, гуральня та ін.). **Pipeline**: може вказувати на трубопровід для транспортування нафти або газу ("Ölpipeline" або "Gaspipeline"), а також може використовуватися у контексті інших галузей, наприклад, водопровідної системи ("Wasserpipeline"). **Fracking**: техніка видобутку природного газу, але також може використовуватися для опису інших видів гідродинамічних робіт. **Lagerstätte**: термін "Lagerstätte" може вказувати на нафтове або газове родовище ("Öllagerstätte" або "Gaslagerstätte"), а також на природний склад мінералів чи металів, крім того складські приміщення (місце).

2. **Контекстуальне розуміння**

Багато термінів та понять у нафтогазовій галузі зрозумілі тільки в конкретному контексті. Перекладач повинен мати глибоке розуміння технічних процесів та технологій, що описуються в тексті, для забезпечення правильного та узгодженого перекладу. Наприклад, термін "Förderleistung" (продуктивність) може мати різні значення в залежності від контексту, тому перекладач повинен врахувати специфіку використання цього терміну у нафтогазовій промисловості.

FOR AUTHOR USE ONLY

3. **Специфікації та нормативні документи**

Багато наукових текстів у цій галузі містять посилання на стандарти, регуляторні документи та технічні специфікації. Переклад цих документів потребує не лише знання мови, але й розуміння технічної термінології та відповідних нормативних вимог. Перекладач повинен мати доступ до актуальних джерел інформації для забезпечення точності та узгодженості перекладу.

4. **Технічні аспекти**

Деякі текстові частини можуть містити складні технічні деталі, які потребують ретельного перекладу з урахуванням точності та зрозумілості.

Перекладач повинен мати глибокі знання у відповідній галузі, щоб коректно передати ці технічні аспекти мовою цільової аудиторії.

Розглянемо деякі приклади перекладу технічних термінів з німецької мови на українську мову: **Bohrloch** – це термін може мати кілька значень, включаючи "свердловина" і "буріння". У контексті нафтогазовидобування зазвичай мається на увазі "свердловина" – отвір або шахта, створена під час буріння. Однак, якщо йдеться про технологічний процес, то може бути також мова про "буріння" як діяльність. Тут важливо врахувати контекст і вибрати відповідний переклад. Похідним терміном від нього може бути **Tiefbohrung** – це означає "глибоке буріння". Український переклад також може бути "глибоке свердління". Обидва терміни використовуються, але слід врахувати, що "буріння" може вважатися більш загальним терміном, який охоплює різні методи та глибини. У німецькій мові поширене вживання слова **Ölförderung** – це "видобуток нафти". Український переклад буде "видобуток нафти" або "нафтовидобуток". У цьому випадку, термін "нафтовидобуток" може бути більш конкретним, оскільки він специфікує матеріал, який видобувається. **Erdölraffinerie** – "нафтова рафінерія". Український переклад буде "нафтопереробний завод" або "нафтопереробка". Тут слід враховувати, що "нафтопереробний завод" може бути більш конкретним і відображати сам процес переробки, а не просто споруду.

FOR AUTHOR USE ONLY

Під час перекладу таких лексичних одиниць важливо враховувати контекст, технічні аспекти, специфіку галузі та можливі інтерпретації термінів. Вибір відповідника залежить від того, яке значення більш прийнятне та відповідає конкретному використанню терміну в тексті.

5. **Важливість культурного контексту**

Під час перекладу наукових текстів у нафтогазовій галузі важливо враховувати не лише термінологічний аспект, але й культурний контекст. Культурні відмінності між німецькою та українською мовами можуть призвести до неоднозначного розуміння тексту. Тому перекладач повинен бути обізнаний з культурними нюансами обох мовних середовищ.

Розглянемо це на прикладах з наукових текстів з німецької мови у нафтогазовій галузі: **Fracking** – у німецькій мові та культурі термін "Fracking" може стати предметом жвавих дискусій через його екологічні та соціальні наслідки. Під час перекладу на українську мову, окрім забезпечення правильного термінологічного відтворення ("гідророзрив породи"), важливо враховувати культурний контекст, оскільки українське суспільство також може мати свої уявлення та ставлення до цього питання. Наприклад, український переклад може додати вирази або пояснення, що відображають екологічні або соціальні аспекти, або ж використовувати більш об'єктивні терміни відповідно до вимог технічної мови. **Gasversorgung** – український контекст "газопостачання" може включати історичні, політичні та економічні аспекти, які можуть відрізнятися від німецького. Під час перекладу цього терміну важливо враховувати не лише технічні аспекти, але й культурні особливості. Наприклад, український переклад може враховувати історичні перспективи та політичні впливи на газопостачання в Україні. Урахування культурного контексту під час перекладу наукових текстів з німецької мови у нафтогазовій галузі допомагає забезпечити більш повне розуміння тексту, враховуючи специфічні особливості та цінності різних культур та суспільств.

FOR AUTHOR USE ONLY

Отже, переклад науково-теоретичних текстів у нафтогазовій галузі з німецької мови на українську та навпаки є складним завданням, яке потребує високого рівня мовних, технічних та контекстуальних знань. Специфіка термінології, контекстуальне розуміння, використання специфікацій та нормативних документів, технічні аспекти та важливість культурного контексту є ключовими аспектами успішного перекладу. Перекладач повинен мати глибоке розуміння предметної області та доступ до актуальних джерел інформації для забезпечення точності та узгодженості перекладу.

Лексико-граматичні особливості перекладу науково-технічних текстів у нафтогазовій галузі з німецької мови на українську

Переклад науково-технічних текстів у галузі нафтогазу з німецької мови на українську є складним завданням через специфічну термінологію та граматичні конструкції.

Переклад науково-технічних текстів у сфері нафтогазової промисловості є важливою складовою професійної діяльності перекладачів. Нафтогазова галузь відрізняється високою спеціалізацією та використанням унікальної термінології, що створює ряд труднощів у процесі перекладу з німецької мови на українську.

Науково-технічні тексти у сфері нафтогазу відзначаються використанням великої кількості спеціалізованих термінів, які мають чітке технічне значення. Ці терміни часто виникають із неологізмів, скорочень або спеціальних технічних термінів, що створює виклик у їхньому точному перекладі. Крім того, у науково-технічних текстах часто вживаються складні граматичні конструкції, технічні деталі та специфічні вирази, які вимагають адекватного відтворення у перекладі.

FOR AUTHOR USE ONLY

Одним із основних викликів у перекладі науково-технічних текстів у галузі нафтогазу є пошук еквівалентів для спеціалізованих термінів. Для цього перекладач повинен мати глибокі знання не лише мови-джерела, але й мови-мети, а також розуміння технічних процесів та термінології галузі. Часто використовуються стратегії, такі як узагальнення, транслітерація, дескриптивний переклад або застосування термінів-аналогів.

Додатковим викликом є адаптація граматичних конструкцій та структур речень із німецької мови на українську та навпаки. Це може включати перебудову речень, вибір відповідних частин мови та виразів, а також забезпечення логічного та зрозумілого тексту для читачів.

Для успішного перекладу варто використовувати стратегії адекватного відтворення термінології та адаптації граматичних структур з метою забезпечення зрозумілості та точності тексту: 1) **ретельний аналіз контексту**: перекладач повинен ретельно розглянути контекст вживання терміну, враховуючи його технічні та функціональні аспекти; 2) **використання**

відповідних джерел: перекладач повинен мати доступ до спеціалізованих словників, термінологічних баз даних та інших джерел, які можуть надати відповідні терміни та їх визначення; 3) **консистентність**: важливо, щоб терміни були перекладені консистентно в усій документації. Для цього можна створити глосарій з прийнятими перекладами та їх поясненнями; 4) **робота з термінологічними комітетами**: у великих організаціях можуть існувати спеціальні комітети, які займаються стандартизацією термінології. Працюючи з такими комітетами, можна забезпечити використання однорідної термінології в усій сфері; 5) **звернення до технічних консультантів**: у разі сумнівів перекладач може звернутися до фахівців із нафтогазової сфери для отримання консультації щодо правильного використання термінології; 6) **адаптація до мовних особливостей**: урахування особливостей мови, на яку перекладається, важливо для забезпечення зрозумілості та адекватності перекладу; 7) **удосконалення**: сфера нафтогазу постійно змінюється, і термінологія разом із нею. Перекладачі повинні стежити за нововведеннями та постійно вдосконалювати свої навички.

Загалом, успішний переклад термінології в нафтогазовій сфері вимагає поєднання технічних знань, уваги до деталей та глибокого розуміння мови і контексту.

FOR AUTHOR USE ONLY

3. ПЕРЕКЛАДАЧ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ

Хто з «філологів» не мріє брати участь у проектах з перекладу документації для великих нафтових компаній, таких як: «Shell», «Chevron», «Лукойл», «Татнафта», АТ НДПІ «Каспіймунайгаз» та ін. Як потрапити до них? Де «узяти» необхідний досвід? Починаємо з перших кроків – накопичуємо досвід у перекладах текстів даної галузі. Вивчаємо спеціальну лексики, спираючись на знання справи, вчимося зосереджуватися на дрібницях, ретельно аналізуємо контекст, вчимося порівнювати з рідною мовою – от що відрізняє професіонала-перекладача від «знавця мови».

Нафтогазова промисловість працює по всьому світу та пов'язує великі країни. У міру того як йде розвиток, ми бачимо активну діяльність у країнах, в яких виконуються геологорозвідувальні роботи: в Гренландії, Суринамі, Бразилії, Венесуелі, Анголі, і це лише деякі з країн.

FOR AUTHOR USE ONLY

Це зростання, зі свого боку, принесе великий попит на нафту і торкнеться галузі перекладацьких агентств, оскільки необхідно буде коректно перекладати всю документацію та новини на весь світ.

Точний переклад має вирішальне значення для компаній, які обслуговують енергетичний сектор. Нафтогазовий переклад є одним з найскладніших видів технічного перекладу. Ключові моменти, на які звертають увагу «клієнти» при пошуку перекладацького агентства чи перекладача для надання послуг перекладу з теми нафти і газу – це репутація, вміння працювати з документами для нафтових і газових компаній, досвід роботи у проектах з розвідки у всьому світі, технічні, економічні та юридичні знання.

Перекладачі повинні мати знання про основні процеси в нафтовій і газовій промисловості, такі як: видобуток нафти і газу на родовищах, розвідка, буріння, будівництво трубопроводів та насосних станцій, переробка газу, нафтопереробка газу і видобуток нафти, вимірювання витрати, транспортування і зберігання, опис обладнання, нафтогазова і роздрібна торгівля тощо.

При виконанні перекладів нафтогазової тематики перекладачі мають справу з документами, такими як: навчальні посібники з експлуатації, обладнання, доповіді експедиції про буріння, дані про продуктивність установок, оцінки впливу на навколишнє середовище, оцінки соціальних наслідків, технічних пропозицій, технічних умов, тендерна документація, страхові поліси, міжнародні стандарти тощо. Всі ці типи документів містять конкретну і складну технічну та фінансову термінологію, поряд із символами і знаками, які не є стандартними. Перекладачі, які працюють з юридичними документами для нафтогазових операцій, повинні мати загальне розуміння правил і законів, що регулюють нафтові та газові орендні договори, ліцензійні платежі, право власності на землю та контракти, юридичні угоди для буріння, установки і використання трубопроводів.

Для успішного перекладу потрібні великі знання технічної термінології нафти і газу, поряд із певними знаннями економічного і зовнішньополітичного нафтового законодавства. Точність – це основне життєво важливе значення для хороших технічних перекладів, і гарний глосарій термінології є ключем до точних перекладів. Досвід – набувається з етапу навчання. Треба навчитися аналізувати та порівнювати (технічні назви-терміни, технологічні процеси, обладнання, характеристики та інше), практикуватися, тренуватися та вправлятися, вчитися.

FOR AUTHOR USE ONLY

Перекладач у нафтогазовій галузі – це технічний перекладач. Професійний технічний перекладач повинен спеціалізуватися на декількох галузях техніки і знати відповідну термінологію, який володіє також різними технічними засобами. Наприклад, локалізація програмного забезпечення або переклад довідкової системи до нього вимагають від технічного перекладача впевненого знання комп'ютера, операційної системи, інколи – навичок програмування. Зокрема, переклад документації до устаткування для видобутку нафти і газу потребує досвіду роботи в цій сфері або, як мінімум, практичного ознайомлення з таким устаткуванням.

При перекладі на німецьку мову перекладач повинен добре розумітися на тематиці, знати особливості лексичних та граматичних конструкцій. Основною вимогою для точного перекладу на німецьку мову є здатність перекладача швидко знаходити і обробляти інформацію, можливість опрацьовувати схожі німецькомовні ресурси, наприклад, із Інтернету. Перекладачеві потрібно не просто перекласти слово або вираз, але вибрати те, яке використовується в конкретному випадку (класичний приклад перекладу *Mutter* – «мама», «гайка»: *Die Schraube und die Mutter passen nicht zusammen. – Гвинт і гайка не поєднуються між собою*). Процес перекладу і процес локалізації – поняття схожі між собою, але водночас відрізняються у випадку, коли необхідно «підганяти» текст під локальних «клієнтів», коли простий переклад не дуже підходить в цьому випадку. Необхідно навчитися проводити аналіз семантики під «локального клієнта». Що це означає? Наприклад: *Affenbühne, Gestängebühne oder Aushängebühne, Monkey Board – укр. Балкон робітника (не «мавпяча сцена»); Schlauch zum Spülkopf, Kelly-Schlauch, Kelly Hose (шланг для промивної головки, шланг Kelly) – укр. Шланг провідної бурильної труби).*

FOR AUTHOR USE ONLY

Поняття «локальний клієнт» у контексті перекладу та локалізації може означати кінцевого користувача перекладеного контексту, який має специфічні потреби або вимоги щодо мови, культури та регіональних особливостей. Проведення аналізу семантики під «локального клієнта» означає врахування цих унікальних потреб та вимог при відтворенні іншою мовою контенту. Це може включати: 1) **розуміння специфіки мови**: аналіз того, які варіанти перекладу та локалізації краще підходять для конкретного регіону; 2) **культурний контекст**: врахування місцевих традицій (наприклад, навіть у назвах нафтових веж та їхніх складових); 3) **технічні обмеження**: розуміння технічних обмежень або можливостей, що можуть впливати на те, як контент буде перекладено та локалізовано для конкретного ринку чи аудиторії.

Отже, проведення аналізу семантики під «локального клієнта» полягає в тому, щоб зрозуміти потреби та вимоги конкретної аудиторії та відповідно адаптувати контент.

Усний переклад у нафтогазовій галузі відіграє ключову роль у забезпеченні ефективного та точного спілкування між різними учасниками в промисловості, логістиці, комерційній та інших сферах. Правильна підготовка, використання сучасних технологій та розуміння специфіки галузі є важливими аспектами успішного усного перекладу. Нафтогазова галузь є однією з найважливіших галузей у світі, яка потребує надійного та точного «комунікаційного середовища». Усний переклад у цій галузі відіграє вирішальну роль у забезпеченні ефективного спілкування між фахівцями, клієнтами та партнерами. Розглянемо деякі важливі, на нашу думку, стратегії та виклики усного перекладу в нафтогазовій галузі.

Отже, переклад у нафтогазовій галузі потребує глибокого розуміння технічної термінології, яка може бути складною та специфічною. Важливо мати знання не лише мови, а й технічних аспектів видобутку, переробки та транспортування нафти та газу. Друге, усний переклад в нафтогазовій галузі вимагає від перекладачів високого рівня підготовки та кваліфікації. Вони повинні мати розуміння не лише мови, але й технічних процесів та інженерних аспектів нафтової та газової промисловості. У «роботі усного перекладача» часто виникають ситуації, коли потрібне негайне та точне реагування на події. Усний перекладач повинен бути здатний оперативно та точно передавати інформацію, не втрачаючи при цьому її сутності. Більше того, сучасні технології, такі як комп'ютерні програми для перекладу та аудіо-відео засоби зв'язку, можуть значно полегшити процес усного перекладу. Проте важливо, щоб ці технології підтримувались та використовувались належним чином.

FOR AUTHOR USE ONLY

Усний переклад в нафтогазовій галузі може зустрічати виклики через культурні відмінності між різними комунікативними партнерами. Перекладачі повинні бути здатні враховувати ці відмінності та забезпечувати взаєморозуміння між сторонами.

Наприклад, у галузі видобутку, обробки та транспортування нафти й газу існують терміни німецькою мовою, які можуть бути складні для точного відтворення або безпосереднього перекладу на українську мову через

особливості технічної термінології або відсутність аналогів. Деякі з них: **Förderleistung** (потужність видобутку): це поняття описує об'єм нафти або газу, який може бути видобутий протягом певного часу з нафтової свердловини або іншого джерела. **Verflüssigung** (зрідження): цей термін використовується для опису процесу зрідження природного газу для подальшого транспортування або зберігання. **Tieftemperaturverflüssigung** (зрідження при низьких температурах): цей термін описує процес зрідження газу за дуже низьких температур для створення рідкого стану для транспортування. Такі терміни можуть вимагати пояснення або контекстуального використання для зрозуміння в українській мові через їх технічну специфіку та відсутність аналогів (застосовується описовий переклад, коли дослівного еквівалентна не існує).

FOR AUTHOR USE ONLY

Сучасні види перекладів

Сучасні види перекладу включають широкий спектр методів і технологій, які використовуються для передачі значення тексту з однієї мови на іншу. Ми опишемо деякі з найпоширеніших, на нашу думку, видів перекладу, які використовуються сьогодні:

1. **Людський переклад:** класичний метод, де професійні перекладачі вручну перекладають текст з вихідної мови на цільову мову. Цей підхід зазвичай використовується для літературного перекладу, перекладу бізнес-документів, наукових текстів тощо.

2. **Комп'ютерний переклад** (Machine Translation – MT): цей метод використовує комп'ютерні програми для автоматичного перекладу тексту. Популярні системи MT включають Google Translate, Microsoft Translator, та інші. Ці системи використовують алгоритми машинного навчання і нейронні мережі для генерації перекладу.

3. **Гібридний переклад**: метод поєднує людський і комп'ютерний переклад. Наприклад, професійний перекладач може використовувати

програми МТ як допоміжний інструмент для швидкого перегляду тексту та підвищення продуктивності.

4. **Автоматизований переклад** (Rule-based Machine Translation – RBMT): цей метод використовує правила, створені людьми, для перекладу тексту. Правила враховують граматичні та синтаксичні відповідності між вихідною та цільовою мовами. Цей підхід менш чутливий до контексту, але може бути корисним для специфічних областей або мов, де доступність тренованих моделей обмежена.

5. **Статистичний переклад** (Statistical Machine Translation – SMT): метод використовує статистичні моделі, щоб визначити ймовірність різних перекладів на основі великих корпусів паралельних текстів. Хоча цей метод був популярним у минулому, він зараз дещо витіснений більш передованими методами, такими як нейронні мережі.

FOR AUTHOR USE ONLY

6. **Нейронний переклад** (Neural Machine Translation – NMT): цей метод використовує глибокі нейронні мережі для перекладу тексту. Він дозволяє краще враховувати контекст і виразність, що робить його більш точним у порівнянні з попередніми методами. Багато сучасних систем перекладу, таких як Google Translate, використовують технологію NMT.

7. **Переклад з допомогою нарізки** (Post-editing): включає в себе коригування автоматичного перекладу, який був згенерований системою МТ або іншими автоматизованими засобами. Після редагування перекладу перекладачем переклад може стати більш точним та прийнятним.

Ці методи перекладу можуть бути використані окремо або в поєднанні залежно від конкретних потреб і завдань. Кожен із них має свої переваги та недоліки, і вибір підходу залежить від різних чинників, таких як мова, тип тексту, терміни та бюджет.

Класичний метод перекладу в нафтогазовій галузі – це так званий «людський переклад», про який ми можемо як мистецтво та наука одночасно. Такий переклад має вирішальне значення в сучасному світі, особливо в галузі нафтогазової промисловості. Людський переклад, виконуваний професійними

перекладачами, є одним із класичних методів перекладу, який залишається актуальним навіть у цифрову еру. Розглянемо особливості людського перекладу в нафтогазовій галузі.

По-перше, він має специфічний технічний контекст: нафтогазова галузь відрізняється великим обсягом технічної термінології та специфічних технічних вимог. Професійні перекладачі, які спеціалізуються на цій галузі, повинні мати глибокі знання технічних процесів, обладнання та процедур. Наприклад, при перекладі технічної документації щодо буріння нафтових свердловин, професійні перекладачі повинні враховувати не лише термінологію, але й розуміти специфіку обладнання, безпекові вимоги, інженерні процеси та ін.

По-друге, переклад повинен бути високоточним: у нафтогазовій галузі навіть найдрібніша помилка у перекладі може мати серйозні наслідки. Точність та правильність оригіналу є невід'ємними вимогами до перекладу текстів у цій галузі. Наприклад, у перекладі технічних специфікацій нафтопродуктів будь-яка неточність може призвести до неправильного розуміння властивостей продукту, що може спричинити серйозні наслідки для виробництва.

FOR AUTHOR USE ONLY

По-третє, «людський переклад» завжди пов'язаний з поняттями «конфіденційність» та «безпека інформації», оскільки мова йде про «людський фактор обробки інформації». Безпека та конфіденційність інформації в нафтогазовій галузі є критично важливими. Професійні перекладачі повинні дотримуватися строгих правил щодо збереження конфіденційності під час перекладу документів. Наприклад, переклад документів, які містять інформацію щодо нових технологій повинен здійснюватися з особливою увагою до захисту комерційної та технічної інформації.

По-четверте, перекладач повинен уміти використовувати спеціалізовані інструменти та ресурси: для забезпечення високої якості перекладу в нафтогазовій галузі часто використовуються спеціалізовані технології, такі як термінологічні бази даних, програмне забезпечення для перекладу, а також консультації з експертами. Наприклад, перекладачі в нафтогазовій галузі

використовують спеціалізовані термінологічні бази даних, такі як "Oilfield Glossary", щоб забезпечити відповідність у використанні термінології. "Oilfield Glossary" – це онлайн-ресурс, який містить широкий словник термінів, що використовуються в нафтогазовій промисловості. Цей глосарій включає термінологію, пов'язану з бурінням, видобутком, транспортуванням та обробкою нафти та газу, а також з іншими аспектами цієї галузі. "Oilfield Glossary" є корисним джерелом інформації для професійних перекладачів, які працюють у сфері нафтогазової промисловості, оскільки він допомагає їм забезпечити правильний переклад специфічної термінології. Щодо подібного інструментарію для роботи перекладачів з німецькими текстами, існують різноманітні онлайн-ресурси та словники, які спеціалізуються на німецькій термінології в різних галузях. Один із прикладів – "Leo.org", який є великим онлайн-словником, що містить велику кількість термінів та їх перекладів з німецької мови на різні інші мови, включаючи англійську. Такі ресурси можуть бути корисними для перекладачів, які працюють з німецькомовними текстами у будь-якій галузі, включаючи технічну, нафтогазову та інші, або https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/, Das OilDoc Öl-Lexikon (https://de.oildoc.com/wissensdatenbank/oel-lexikon), сайт компанії Oiltanking (https://www.oiltanking.com/de/news-info/glossar.html) також містить тлумачний словник відповідної тематики і такий ресурсів зараз багато. Пошук залежить від конкретної проблеми. Перекладач має можливості для постійного розвитку.

FOR AUTHOR USE ONLY

Переваги «людського перекладу» в нафтогазовій галузі все-таки значні. Але професійні перекладачі в нафтогазовій галузі повинні мають глибокі знання про технічні процеси та термінологію, що дозволяє їм ефективно виконувати завдання перекладу. Наприклад, перекладачі з великим досвідом у галузі нафтогазової промисловості можуть ефективно перекладати складні технічні документи, які включають велику кількість специфічної термінології.

Людський переклад забезпечує високу якість перекладу, оскільки перекладачі можуть уникати неточностей, які часто виникають при автоматизованому перекладі. Наприклад, професійні перекладачі можуть

забезпечити високу якість перекладу, враховуючи контекст та специфіку вимог нафтогазової галузі. Перекладачі можуть швидко адаптуватися до змін у вимогах та умовах перекладу, забезпечуючи ефективну реакцію на потреби клієнтів. Щоправда, «людський фактор» також постійно присутній у роботі. Тому існує чимало викликів людського перекладу в нафтогазовій галузі. Переклад текстів у нафтогазовій галузі може вимагати значних зусиль та часу від перекладачів через обсяг та складність матеріалу. У надзвичайних ситуаціях, коли потрібен негайний переклад, використання класичного методу може бути обмеженим через часовий дефіцит. Високі вимоги до якості: у нафтогазовій галузі вимагається максимальна точність та правильність перекладу, що ставить підвищені вимоги до кваліфікації перекладачів.

Таким чином, людський переклад як класичний метод залишається важливим елементом в нафтогазовій галузі, забезпечуючи високу якість та точність перекладу. Незважаючи на виклики, такі як великий обсяг роботи та терміновість, професійні перекладачі продовжують забезпечувати необхідну ефективність та якість в перекладі для галузі нафтогазової промисловості.

FOR AUTHOR USE ONLY

Широко використовується на сучасному етапі комп'ютерний переклад (Machine Translation – MT) у нафтогазовій галузі. Він стає все більш важливим інструментом у нафтогазовій галузі, забезпечуючи швидкість, ефективність та доступність перекладу для різних видів текстів та документації. З використанням сучасних технологічних засобів, таких як статистичний та нейронний машинний переклад, компанії можуть полегшити комунікацію та обмін інформацією в умовах міжнародного співробітництва. Розглянемо технологічні засоби та застосування.

Комп'ютерний переклад (MT) – це процес автоматичного перетворення тексту з однієї мови на іншу за допомогою комп'ютерних програм, які діють за спеціальними алгоритмами. У нафтогазовій галузі, де широко використовується технічна термінологія та документація, комп'ютерний переклад стає важливим інструментом для забезпечення швидкості та ефективності у перекладі.

Технологічні засоби комп'ютерного перекладу: 1. Статистичний машинний переклад (Statistical Machine Translation – SMT): цей підхід базується на аналізі великого обсягу двомовних текстів для автоматичного визначення найбільш ймовірних перекладів. Статистичні моделі враховують ймовірність того, що певне слово або фраза буде перекладено певним чином, на основі аналізу корпусу перекладених текстів. 2. Нейронні мережі (Neural Machine Translation – NMT): підхід використовує глибокі нейронні мережі для перекладу тексту. Вони використовуються для моделювання зв'язків між вхідним та вихідним текстом, враховуючи контекст і семантику, що робить їх більш точними та ефективними, особливо при перекладі складних текстів.

Комп'ютерний перекладу в нафтогазовій галузі можна застосовувати: 1. Переклад технічної документації. Комп'ютерні програми МТ можуть бути використані для перекладу технічних специфікацій, інструкцій із експлуатації обладнання та іншої технічної документації, яка є невід'ємною частиною роботи в нафтогазовій галузі. 2. Переклад електронних листів та документів. У випадках, коли необхідно швидко передати інформацію між міжнародними командами чи партнерами, комп'ютерний переклад може бути використаний для швидкого перекладу електронних листів, договорів чи інших документів. 3. Переклад нафтогазових звітів та досліджень, коли потрібно аналізувати дані з різних джерел та мов, МТ може бути використаний для автоматичного перекладу нафтогазових звітів, досліджень та аналітичних матеріалів. 4. Переклад веб-сайтів та онлайн-ресурсів. Компанії в нафтогазовій галузі можуть використовувати комп'ютерний переклад для перекладу своїх веб-сайтів, документації та онлайн-ресурсів для забезпечення доступності інформації для різних мовних аудиторій.

FOR AUTHOR USE ONLY

Гібридний переклад, який поєднує в собі переваги людського та комп'ютерного перекладу, стає все більш популярним методом в нафтогазовій галузі. Використання спеціалізованих програм для комп'ютерного перекладу, спільно з експертними перекладачами, дозволяє забезпечити високу якість та точність перекладу технічної та специфічної для галузі документації.

Гібридний переклад поєднує переваги людського та комп'ютерного перекладу з метою досягнення високої якості перекладу при максимальній ефективності. У цьому методі професійні перекладачі здійснюють перегляд та корекції автоматично згенерованих перекладів комп'ютерних програм. Комп'ютерні системи перекладу надають швидкість та автоматизацію, тоді як перекладачі забезпечують виправлення неточностей, враховуючи контекст та специфіку галузі. Найпопулярніші зараз програми для комп'ютерного перекладу: 1. **Google Translate**: онлайн-сервіс для комп'ютерного перекладу, який забезпечує переклад текстів на більше ніж 100 мов світу. Google Translate використовує технології машинного навчання для покращення якості перекладу з кожним днем. 2. **Microsoft Translator**: онлайн-інструмент для комп'ютерного перекладу, який використовує штучний інтелект для автоматичного перекладу текстів та мовних ресурсів. 3. **DeepL Translator**: сервіс відомий своєю високою якістю перекладу, особливо в контексті технічних термінів. Використання нейронних мереж дозволяє йому вирішувати складні перекладацькі завдання. 4. **SDL Trados Studio**: інструмент для комп'ютерного перекладу серед професійних перекладачів. Він надає широкі можливості автоматизації та підтримує роботу з різними форматами документів.

FOR AUTHOR USE ONLY

Автоматизований переклад є однією з ключових галузей штучного інтелекту, що розвивається з кожним роком. Одним із підходів до автоматизованого перекладу є Rule-based Machine Translation (RBMT), або переклад на основі правил. RBMT використовує набір правил для перекладу тексту з однієї мови на іншу. Ці правила можуть бути складені вручну лінгвістами або створені автоматично на основі великих корпусів перекладених текстів. Основні етапи RBMT включають аналіз вихідного тексту, перетворення його в проміжну форму та генерацію цільового тексту.

Переваги RBMT: 1. Контроль над якістю: правила встановлюються вручну, лінгвісти можуть точно контролювати якість перекладу. 2. Гнучкість: RBMT може легко адаптуватися до різних мовних пар та галузей за допомогою зміни правил. 3. Доцільність в спеціалізованих галузях: у галузях зі

специфічною термінологією, де інші методи можуть бути менш ефективними, RBMT може забезпечити більш точний переклад.

Недоліки RBMT: 1. Обмеженість правил: розробка і підтримка великої кількості правил може бути витратною і часовою ресурсозатратною. 2. Неефективність в нелінгвістичних аспектах: RBMT може бути неефективним у вирішенні складних мовних взаємодій, таких як ідіоми або граматичні нюанси. 3. Залежність від якості правил та даних: якість перекладу може залежати від точності та повноти встановлених правил, а також якості вихідних корпусів даних. Наприклад: 1. Німецька → українська мови: *Erdgasförderung* (переклад RBMT): *Видобуток природного газу.* 2. Українська → німецька мови: *Природний газовий конденсат* (переклад RBMT): *Erdgasflüssiggas*. Хоча відповідник – *Erdgaskondensat* чи можливо *verflüssigtes Erdgas.*

RBMT є одним з методів автоматизованого перекладу, який має свої переваги та недоліки. Хоча цей метод може бути ефективним у спеціалізованих галузях із точною термінологією, його обмеженість у вирішенні складних мовних конструкцій та залежність від якості правил потребують уваги при використанні.

FOR AUTHOR USE ONLY

Існує три типи систем машинного перекладу:

1. Машинний переклад на основі правил (RBMT).

2. Статистичний машинний переклад (SMT).

3. Нейронний машинний переклад (NMT)

Переклад на основі правил. Наприклад, додається англійське слово, і система RBMT видає найкращий варіант німецького слова на основі морфологічного, синтаксичного та семантичного аналізу вихідної та цільової мов, що беруть участь у перекладі. Ми маємо справу з трьома вирішальними факторами: 1) морфологічний: яка форма або структура речення? 2) синтаксичний: які мовні правила застосовуються? 3) семантичний: яке основне значення речення?

Для правильного функціонування RBMT потрібен повний словниковий запас і мовні правила. Отже, щоб створити німецький переклад певного

речення, вам знадобиться: словник, який співвіднесе кожне слово з відповідним у іншій мові; правила, що описують правильну структуру речення в німецькій мові; правила, що відповідають правильній структурі речення в українській мові. Оскільки мова динамічна і розвивається з часом, ефективність RBMT обмежена, і він, безумовно, відповідає назві «машинний» перекладу через відсутність адаптивності «на льоту».

Статистичний машинний переклад (SMT) аналізує наявні переклади, створені людиною (так звані двомовні текстові корпуси). У той час як RBMT – це підхід на основі слів, системи SMT побудовані на основі фраз. Замість того, щоб просуватися вперед слово за словом, SMT може зв'язати їх у найбільш схожу фразу з двомовних текстових корпусів.

Широкий аналіз двомовних текстових корпусів (як вихідної, так і цільової мови) і одномовних корпусів (цільової мови) генерує статистичні моделі, які перекладають текст з однієї мови на іншу.

FOR AUTHOR USE ONLY

Це сприяло появі таких онлайн-перекладачів, як Babel Fish Altavista і Google Translate, хоча останній відтоді переорієнтувався на нейронний машинний переклад.

Представлена в середині 1990-х рр.., Babel Fish могла автоматично перекладати текст кількома мовами. Програма була у вільному доступі в Інтернеті і принесла машинний переклад у маси. Ці програми використовували статистичний машинний переклад, перекладаючи вихідний матеріал на основі найпоширеніших попередніх перекладів, які були зроблені раніше. Однак вони не позбавлені недоліків. Як і RBMT, загальний недолік SMT полягає в тому, що він може перекласти фразу лише в тому випадку, якщо вона є в довідкових текстах.

Нейронний машинний переклад відрізняється від своїх попередників, заснованих на правилах і статистичних даних, здатністю вчитися на кожному перекладацькому завданні та вдосконалювати кожен наступний переклад. NMT може розпізнавати шаблони у вихідному матеріалі, щоб визначити контекстну інтерпретацію, яка може передбачити ймовірність послідовності слів. NMT

також відомий як глибоке навчання. Це прорив, тому що він не потребує нагляду з боку людини. Він передбачає створення великих нейронних мереж, які дозволяють системі навчатися і працювати самостійно. Лінійна логіка, яку використовують традиційні комп'ютери, замінюється методом нейронних мереж, змодельованим на основі людського мозку. Програмне забезпечення навчається та вдосконалюється після кожного нового досвіду.

У 2006 році компанія Google запустила сервіс машинного перекладу. Він базувався на підході, заснованому на правилах, який, як ми вже обговорювали, вимагав від лінгвістів великої роботи над визначенням словників і граматик.

Підхід Google полягав у тому, щоб надати комп'ютеру мільярди слів тексту, як одномовного, так і приклади людських перекладів з однієї мови на іншу. Потім вони застосували методи статистичного навчання для побудови моделі перекладу на основі фраз. Через 10 років вони представили систему нейронного машинного перекладу Google Neural Machine Translation (GNMT), яка продемонструвала помітні переваги в якості перекладу.

FOR AUTHOR USE ONLY

Google змогла змусити NMT працювати з дуже великими масивами даних, щоб створити систему, яка є достатньо швидкою і точною, щоб надавати кращі переклади для користувачів Google. Однак навіть GNMT відстає від людського перекладу, коли йдеться про досягнення найкращих результатів.

Ми ще не досягли того рівня, коли переклад можна буде автоматизувати зі 100% точністю, а це означає, що участь людини все ще необхідна. Скажімо, наприклад, ви хочете локалізувати свій веб-сайт електронної комерції для певного цільового ринку. Ви не можете просто скопіювати та вставити допис у блозі в Google Translate і опублікувати його німецькою мовою. Мало того, що його буде незручно читати, так ще й частина повідомлень може загубитися при перекладі, а в деяких випадках ви можете сказати зовсім не те, що хотіли. Напприклад, це може застосувати при перекладі слогану або назви продукту, але маркетингові матеріали, спрямовані на міжнародні ринки, повинні бути максимально сфокусовані на потребах кожного ринку. Хоча в галузі машинного перекладу для електронної комерції досягнуто значного прогресу,

контент, за всіма ознаками, треба створювати локально. Якщо ви хочете запустити багатомовний веб-сайт, переконайтеся, що ваша система управління контентом має багатомовні можливості.

Ми використовуємо RBMT і SMT у галузях, які вимагають дуже точного перекладу, але на них не можна покладатися при відтворенні певних специфічних слів та фраз, наприклад, у медицині, юриспруденції, сільському господарстві, будівництві, автомобільній промисловості та ін. Тут перекладачі можуть використовувати комп'ютерні моделі. Ці інструменти забезпечують плавний і ефективний переклад на основі раніше перекладених текстів і програмованих перекладацьких глосаріїв – тематичних словників, зібраних під час попередніх перекладацьких проектів, але обов'язково здійснювати перевірку.

Технічні перекладачі будуть постійно використовувати правильні терміни, автоматично підказані програмою. Уникаючи непотрібних змін у вихідному тексті та застосовуючи затверджені глосарії й посібники зі стилів, ви можете скористатися довгостроковими перевагами, такими як забезпечення якості та узгодженості, і водночас заощадити гроші. Однак, чи зможе машинний переклад, навіть глибокий, коли-небудь повністю замінити людину в цьому процесі? Наразі здається, що всі три підходи при здійсненні перекладу все ще мають бути добре збалансовані, щоб забезпечити належний результат. Зрештою, переклади на основі нейронних машинних мереж сприймають завдання і враховують контекст. Як результат, такі переклади часто набагато природніші, ніж ті, що ґрунтуються на правилах або ймовірностях. Машинний переклад на основі правил, статистичних даних і нейронний машинний переклад може змінити спосіб ведення бізнесу в усьому світі. Але людський переклад, навіть спираючись на електронні системи, особливо при відтворенні документації та інших видів текстів, все ще користується попитом.

FOR AUTHOR USE ONLY

Розглянемо, наприклад, фрагмент технічної документації, що описує процес видобутку нафти з використанням спеціального обладнання, наприклад, нафтопомп. Ось приблизний фрагмент такого тексту німецькою мовою:

"Die Kolbenpumpe ist eine der am häufigsten verwendeten Pumpen im Bereich der Ölforderung. Sie wird verwendet, um Rohöl aus Bohrlöchern an die Oberfläche zu fördern. Die Pumpe besteht aus einem Kolben, der in einem Zylinder hin und her bewegt wird, um das Öl zu fördern."

А тепер давайте спробуємо перекласти цей текст на українську мову та проаналізуємо результат:

"Поршневий насос є одним з найбільш поширених насосів у сфері видобутку нафти. Він використовується для підняття сирої нафти з свердловин на поверхню. Насос складається з поршня, який рухається туди-сюди в циліндрі для підняття нафти."

Аналіз перекладу:

Переклад у цілому відображає основний зміст оригінального тексту. Однак, можна відзначити деякі термінологічні відмінності і виразові варіанти, які можна покращити. Наприклад, в українському перекладі можна зробити "колбовий насос" замість "поршневий насос". Також можна спростити деякі фрази для кращого зрозуміння, наприклад, "рухається туди-сюди" можна замінити на "переміщується вверх і вниз". Отже, переклад на українську мову вимагає деякої доробки, але загальна ідея та основний зміст зберігаються.

FOR AUTHOR USE ONLY

Давайте розглянемо приблизний фрагмент договору або контракту про вступ на роботу на бурову установку і його переклад на українську мову. Ось можливий текст німецькою мовою:

"Arbeitsvertrag zwischen [Name des Unternehmens], im Folgenden Arbeitgeber genannt, und [Name des Arbeitnehmers], im Folgenden Arbeitnehmer genannt.

1. Vertragsgegenstand

Das Unternehmen stellt den Arbeitnehmer als [Position] ein. Die Hauptaufgaben des Arbeitnehmers umfassen die Durchführung von Bohr- und Förderarbeiten gemaß den Anweisungen des Arbeitgebers.

2. Arbeitszeit

Die regelmaßige Arbeitszeit beträgt 40 Stunden pro Woche. Der genaue Arbeitsplan wird vom Arbeitgeber festgelegt und kann Schichtarbeit und Überstunden umfassen.

3. Vergütung

Der Arbeitnehmer erhalt eine monatliche Vergütung in Höhe von [Betrag] Euro. Zusätzlich können Leistungspramien und andere Vergünstigungen gewährt werden, abhängig von der Leistung des Arbeitnehmers.

4. Arbeitsort

Der Arbeitsort des Arbeitnehmers ist die Bohranlage des Unternehmens [Adresse]. Der Arbeitnehmer erklärt sich damit einverstanden, gegebenenfalls auch an anderen Standorten des Unternehmens eingesetzt zu werden.

5. Dauer des Vertrags

Der Vertrag tritt am [Datum] in Kraft und wird auf unbestimmte Zeit geschlossen. Er kann von beiden Parteien unter Einhaltung einer Kündigungsfrist von [Anzahl] Wochen gekündigt werden."

FOR AUTHOR USE ONLY

Розглянемо переклад цього тексту українською мовою:

"Трудовий договір між [Назва компанії], далі іменований Роботодавець, та [Ім'я працівника], далі іменований Працівник.

1. Предмет договору

Компанія наймає Працівника на посаду [Посада]. Основні обов'язки Працівника включають виконання буріння та видобувних робіт відповідно до інструкцій Роботодавця.

2. Робочий час

Регулярний робочий час становить 40 годин на тиждень. Точний робочий графік визначається Роботодавцем і може включати змінну роботу та понаднормову роботу.

3. Оплата праці

Працівник отримує щомісячну оплату в розмірі [Сума] євро. Додатково можуть надаватися премії за результатами роботи та інші пільги в залежності від продуктивності Працівника.

4. Місце роботи

Місце роботи Працівника - бурова установка компанії [Адреса]. Працівник погоджується також працювати за потреби на інших майданчиках компанії.

5. Термін договору

Договір набирає чинності з [Дата] і укладається на невизначений термін. Він може бути припинений обома сторонами за умови дотримання строку повідомлення про звільнення в розмірі [Кількість] тижнів."

Аналіз перекладу:

Переклад у цілому відображає основний зміст і структуру оригінального тексту. Однак, у ньому можна виявити деякі термінологічні відмінності і незначні варіації. Наприклад, український варіант вживає деякі інші терміни, наприклад "Трудовий договір" замість "Arbeitsvertrag" та "Працівник" замість "Arbeitnehmer". Також можна помітити, що в українському перекладі використовується інший порядок слів у деяких фразах, але це не впливає на зміст тексту.

FOR AUTHOR USE ONLY

Здійснення перекладу відбувається з допомогою нарізки (Post-editing) – це процес коригування автоматичного перекладу, який був згенерований системою машинного перекладу (МТ) або іншими автоматизованими засобами. Після того, як текст перекладено автоматично, перекладач втручається для виправлення неточностей та покращення зрозумілості та прийнятності перекладу.

У випадку перекладу документації у нафтогазовій галузі, процес може включати наступні етапи: 1) **автоматичний переклад:** Початковий текст документа перекладається системою машинного перекладу. Це швидкий процес, але результат може бути недостатньо точним і потребувати додаткового налаштування; 2) **перегляд і оцінка якості:** Після автоматичного перекладу текст перевіряється людиною на наявність помилок, неточностей та неправильних перекладів. Визначається рівень прийнятності перекладу для подальшої обробки; 3) **коригування:** Перекладач вносить зміни та

виправлення в автоматичний переклад із метою поліпшення точності, зрозумілості та відповідності вимогам специфіки нафтогазової галузі. Це може включати технічні терміни, специфічні для галузі, а також адаптацію до конкретного контексту; 4) **перевірка якості:** Після внесення коригувань переклад перевіряється на предмет правильності, послідовності та стилю. Це може включати перевірку термінології, граматичних правил і логічності; 5) **повторна перевірка:** Після завершення редагування перекладач знову переглядає текст, щоб переконатися, що всі виправлення були виконані правильно і текст відповідає вимогам.

Цей процес дозволяє забезпечити якісний та точний переклад документації у нафтогазовій галузі, що є критичним для забезпечення розуміння технічної інформації та дотримання стандартів і вимог даного сектора.

FOR AUTHOR USE ONLY

Підготовка філологів-перекладачів для роботи у галузі нафтогазового перекладу вимагає певних особливостей та специфічних знань.

1. **Технічна компетенція**: філологи-перекладачі, що спеціалізуються на нафтогазовому перекладі, повинні мати глибоке розуміння технічних аспектів цієї галузі. Вони повинні знати термінологію, що використовується в нафтогазовому секторі, такі як технічні терміни, процеси буріння, видобування, обробки та транспортування нафти та газу.

2. **Фахові знання**: розуміння основних принципів і технологій в нафтогазовій галузі, таких як геологія, геофізика, хімічні процеси, механіка та інші, є важливим для точного і адекватного перекладу.

3. **Практичний досвід, стажування**: важливо, щоб філологи-перекладачі мали можливість отримати практичний досвід або проходили стажування в нафтогазових компаніях або організаціях. Це допоможе їм краще зрозуміти специфіку галузі та отримати практичні навички, необхідні для якісного перекладу.

4. **Знання законодавства та нормативно-технічної документації**: філологи-перекладачі також повинні бути знайомі з законодавством та

нормативно-технічною документацією, яка регулює діяльність у сфері нафтогазового видобутку, обробки та транспортування.

5. **Культурне розуміння**: розуміння культурних особливостей і нюансів комунікації в нафтогазовому секторі, який може мати свої власні традиції, протоколи та норми спілкування, також є важливим аспектом підготовки філологів-перекладачів.

Навички глибокого аналізу, дослідження та точного відтворення сенсу технічної інформації у перекладі є ключовими для успішної роботи філологів-перекладачів у галузі нафтогазового перекладу.

FOR AUTHOR USE ONLY

4. СПІЛЬНА РОБОТА ВИКЛАДАЧА ЗІ СТУДЕНТАМИ

БІ-ТЕКСТИ ДЛЯ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ

1. Einführung

Erdöl ist ein natürlich in der oberen Erdkruste vorkommendes, gelbliches bis schwarzes, hauptsächlich aus Kohlenwasserstoffen bestehendes Stoffgemisch, das durch Umwandlungsprozesse organischer Stoffe entstanden ist. Das als Rohstoff bei der Förderung aus einer Lagerstätte gewonnene und noch unbehandelte Erdöl wird auch als **Rohöl** bezeichnet (englisch *Crude Oil*).

Erdgas ist ein brennbares, natürlich entstandenes Gasgemisch, das in unterirdischen Lagerstätten vorkommt. Es tritt häufig zusammen mit Erdöl auf, da es auf ähnliche Weise entsteht. Erdgas besteht meist überwiegend aus dem energiereichen Methan, die genaue Zusammensetzung ist aber von der Lagerstätte abhängig.

1. Вступ

Нафта – це суміш речовин від жовтуватого до чорного кольору, яка в природі зустрічається у верхній частині земної кори і складається в основному з вуглеводнів, утворених шляхом перетворення органічних речовин. Неочищена сира нафта, отримана як сировина під час видобутку з родовища, також відома як **сира нафта** (англійською *Crude Oil*).

Природний газ – легкозаймиста газова суміш природного походження, що міститься в підземних родовищах. Він часто зустрічається разом із нафтою, оскільки утворюється подібним чином. Природний газ зазвичай складається переважно з енергетично багатого метану, але точний склад залежить від родовища.

FOR AUTHOR USE ONLY

2. Erdölderivat

Als **Erdölderivat** wird im Allgemeinen ein Derivat, das aus Erdöl

2. Похідні нафти

Деривати нафти зазвичай називають похідними нафти, тобто

hergestellt wird, bezeichnet. Die Herstellungsverfahren sind ein Teilgebiet der Petrochemie. Bekannte Beispiele für Erdölderivate sind Rohbenzin (auch Naphtha genannt) und Paraffinöl.

In Gesetzen und Verordnungen definiert man mit dem Begriff *Erdölderivat* zum Beispiel die Zusammensetzung von Kraftstoffen. In der Alltagssprache verwendet man die Begriffe Erdölderivat und Erdölprodukt synonym.

Unter **Petrochemie** versteht man die Herstellung von chemischen Produkten aus Erdgas und geeigneten Fraktionen des Erdöls.

Paraffin bezeichnet ein Gemisch aus acyclischen Alkanen (gesättigten Kohlenwasserstoffen) mit der allgemeinen Summenformel C_nH_{2n+2}. Die Zahl *n* liegt ca. zwischen 18 und 32. Paraffin ist leichtflüssig, ölig oder wachsartig, brennbar, geruch- und geschmacklos, ungiftig und elektrisch isolierend, wasserabstoßend, mit Fetten und Wachsen zusammenschmelzbar und gegenüber vielen Chemikalien reaktionsträge.

Die Verwendungsmöglichkeiten von

вироби з нафти. Виробничі процеси є розділом нафтохімії. Добре відомими прикладами похідних нафти є сирий бензин (також так називають нафта) і парафінове масло.

У законах і нормативних актах термін «похідні нафти» використовують, наприклад, для визначення складу палива. У повсякденній мові терміни похідна нафти і нафтопродукт використовуються як синоніми.

Нафтохімія – це виробництво хімічних продуктів із природного газу та відповідних фракцій нафти.

Парафін належить до суміші ациклічних алканів (насичених вуглеводнів) із загальною молекулярною формулою C_nH_{2n+2}. Число *n* знаходиться приблизно між 18 і 32. Парафін рідкий, маслянистий або воскоподібний, легкозаймистий, без запаху та смаку, нетоксичний та електроізоляційний, водовідштовхувальний, плавиться з жирами та воском та інертний до багатьох хімічних речовин.

Застосування парафіну дуже різноманітне завдяки його

FOR AUTHOR USE ONLY

Paraffin sind aufgrund seiner Eigenschaften und Ungiftigkeit sehr vielfältig. Die Haupteinsatzgebiete sind als Brennstoff, Versiegelung, Pflege und Konservierung. So wird es als Brennstoff zum Beispiel in Kerzen, Öllampen, im Paraffin-Herd, als Grillanzünder, beim Feuerspucken und Feuer-Jonglage, zum Tränken des Holzes von Streichhölzern oder als festes Treibmittel für Hybridraketen genutzt.

Paraffin wurde 1830 von dem württembergischen Naturwissenschaftler Karl von Reichenbach während einer Versuchsreihe zur Ermittlung der Bestandteile des Holzteers entdeckt.

Naphtha oder auch **Rohbenzin** ist die Bezeichnung für eine relativ leichte Erdölfraktion, die in einer Raffinerie aus Rohöl durch fraktionierte Destillation gewonnen wird. Je nach Rohölsorte variieren sowohl der mittlere Siedepunkt als auch die genaue Zusammensetzung des Naphthas.

Neben dem aus Erdöl gewonnenen Naphtha werden auch leichte Destillate von Steinkohleteer und von synthetischem Rohöl aus Ölschiefer so genannt. Steinkohleteer-Naphtha und

властивостям і нетоксичності. Основні сфери використання: паливо, герметизація, догляд та консервація. Наприклад, він використовується як паливо для свічок, масляних ламп, у парафінових печах, як запальничка для гриля, для дихання і жонглювання вогнем, для намочування деревини сірників або як тверде паливо для гібридних ракет.

Парафін був відкритий в 1830 році вюртембергським ученим Карлом фон Рейхенбахом під час серії експериментів з визначення компонентів деревної смоли.

Нафта або **сирий бензин** – це назва відносно легкої нафтової фракції, яку отримують із сирої нафти на нафтопереробному заводі шляхом фракційної дистиляції. Залежно від типу сирої нафти змінюється як середня температура кипіння, так і точний склад нафти.

Крім, отриманої з нафти сирої речовини, виробляють також так звані легкі дистиляти кам'яновугільної смоли і синтетичну сиру нафту з горючих сланців. Нафта кам'яновугільної смоли і нафта

FOR AUTHOR USE ONLY

Ölschiefer-Naphtha unterscheiden sich von Rohbenzin teilweise deutlich in ihrer Zusammensetzung.

Daneben wird auch ein an Cycloalkanen(Naphthenen) reiches Rohöl als *Naphtha* bezeichnet.

горючих сланців за своїм складом істотно відрізняються від сирого бензину.

Крім того, сиру нафту, багату циклоалканами (нафтенами), також називають *нафтою*.

3. Geschichte als Energierohstoff

Schon im 3. Jahrhundert v. Chr. soll in der chinesischen Provinz Sichuan erstmals Erdgas aus einer Bohrung gefördert und dazu genutzt worden sein, um Salzsiedepfannen zu befeuern. Die darin eingedampfte Sole wurde ebenfalls aus Bohrungen gewonnen und die Erdgasfunde waren lediglich ein Nebeneffekt der Suche nach Sole. Andere Quellen nennen das 11. Jahrhundert n. Chr. als frühesten Zeitraum für die Nutzung von Erdgas als Brennstoff in den Siedesalinen von Sichuan. Ab dem 16. Jahrhundert erlaubte es der Stand der Technik Erdgas aufzufangen, das direkt aus den zunehmend tiefer hinabreichenden Solebohrungen entwich.

Im Jahr 1626 berichteten französische Missionare über „brennende Quellen“ in flachen Gewässern von Nordamerika. Eine größere industrielle

3. Історія енергетичних ресурсів

Ще в 3 столітті до н.е. треба було видобувати природний газ вперше в китайській провінції Сичуань зі свердловини та використовувати для розжарювання спеціальних сковорід соляних копальнь. Ропа, що випаровувалася в ньому, також отримувалась під час буріння, а відкриття природного газу було лише побічним ефектом пошуку солі. Інші джерела називають 11 століття нашої ери найпершим періодом використання природного газу як палива в соляних шахтах Сичуаня. Починаючи з 16-го століття, тогочасні технології дозволили вловлювати природний газ, який витікає безпосередньо з дедалі глибших соляних свердловин.

У 1626 році французькі місіонери повідомили про «палаючі джерела» на

FOR AUTHOR USE ONLY

Nutzung von Erdgas begann in den USA im Jahr 1825 im Ort Fredonia im Westen des Bundesstaates New York. Hier legte ein gewisser William H. Hart einen Schacht zur Erdgasgewinnung für die Beleuchtung einer Mühle und eines Wohnhauses an. Hart nutzte Erdgas auch zur Beleuchtung eines Leuchtturms am Eriesee. Er gründete im Jahr 1858 die erste Erdgasgesellschaft, die *Fredonia Gas Light Company*. Ab 1884 wurde Erdgas in Pittsburgh in der Glas- und Stahlindustrie verwendet. Das Gas wurde via Pipeline aus Murrysville, heute etwa 35 km östlich von Pittsburgh gelegen, in die Stadt geliefert. Damit war Pittsburgh die erste Stadt der Welt, die an eine Erdgaspipeline angeschlossen war.

Nordamerika, insbesondere die USA, hatte bis 1950 die höchste Nutzung von Erdgas der Welt (US-Förderanteil 1950 etwa 92 % der Weltproduktion, 1960 US-Förderanteil der Weltproduktion 80,2 %). In der Bundesrepublik Deutschland betrug die Energienutzung von Erdgas Anfang der 1960er Jahre nur 1 % der fossilen Primärenergie, 1970 waren es etwa 5 %.

Erdgas wurde ursprünglich bei der

мілководді Північної Америки. Основне промислове використання природного газу почалося в Сполучених Штатах у 1825 році в місті Фредонія на заході штату Нью-Йорк. Тут якийсь Вільям Х. Харт побудував шахту для видобутку природного газу для освітлення млина та будинку. Харт також використовував природний газ для освітлення маяка на озері Ері. У 1858 році він заснував першу газову компанію *Fredonia Gas Light Company*. Починаючи з 1884 року природний газ використовувався в скляній і сталеливарній промисловості Піттсбурга. Газ доставлявся в місто по трубопроводу з Муррісвілла, який зараз розташований приблизно в 35 км на схід від Пітсбурга. Це зробило Пітсбург першим містом у світі, підключеним до газопроводу.

Північна Америка, особливо США, споживала найбільше природного газу в світі до 1950 року (частка виробництва США в 1950 році становила близько 92% світового виробництва, у 1960 році частка виробництва США у світовому

FOR AUTHOR USE ONLY

Gewinnung von Erdöl lediglich abgefackelt. Zunächst wurde Erdgas in den USA (seit Anfang der 1920er Jahre) und später in Europa (seit den 1960er Jahren) als Energierohstoff für die Wirtschaft genutzt.

In einigen Ländern wird Erdgas auch heute noch abgefackelt, da der Transport des Gases kostenaufwändig ist. In den USA wurden in den letzten Jahren viele Gas-und-Dampf-Kombikraftwerke zur Stromgewinnung auf Erdgasbasis gebaut, diese haben einen sehr hohen Wirkungsgrad (rund 60 %) und können dazu noch die Abwärme als Fernwärme zur Beheizung von Wohnhäusern nutzen.

виробництві становила 80,2%). У Федеративній Республіці Німеччина на початку 1960-х років споживання природного газу становило лише 1% викопної первинної енергії; у 1970 році воно становило близько 5%.

Природний газ спочатку просто спалювався під час видобутку сирої нафти. Природний газ спочатку використовувався як енергетична сировина для економіки в США (з початку 1920-х років), а потім і в Європі (з 1960-х років).

У деяких країнах природний газ все ще спалюють у факелах, оскільки транспортування газу дороге. Останнім часом у США було побудовано багато парогазових електростанцій комбінованого циклу для виробництва електроенергії на основі природного газу. Вони мають дуже високий ККД (близько 60%) і можуть також використовувати відхідне тепло для централізованого опалення. опалення житлових будинків.

FOR AUTHOR USE ONLY

4. Nutzung. Erdgasverbrauch nach Verwendungszwecken

Erdgas wird in Deutschland und in vielen anderen Industrieländern hauptsächlich zur Versorgung mit Nutzwärme in der Industrie und in Wohngebäuden genutzt. Um den Erdgasverbrauch zu senken, ist somit eine neue Strategie in der Wärmeversorgung, d. h. eine Wärmewende, erforderlich.

Der Anteil von Gas am Primärenergieverbrauch in Deutschland beträgt ca. 23 %. Erdgas wird nach Prognosen der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) bis zum Jahre 2080 mit einem Anteil von mehr als 50 % zum wichtigsten fossilen Energieträger werden.

Gasverbrauch in Deutschland 2019, Zahlen: AG Energiebilanzen, Energiebilanz 2019:

Kokereien, Steinkohlezechen, Mineralölindustrie, Erdöl- und Erdgasgewinnung … (4.0%)

Nichtenergetischer Verbrauch (4.6%)

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (12.1%)

4. Використання. Споживання природного газу за призначенням

У Німеччині та багатьох інших індустріально розвинених країнах природний газ в основному використовується для отримання корисного тепла в промисловості та житлових будівлях. Для того, щоб зменшити споживання природного газу, потрібна нова стратегія теплопостачання, тобто необхідний тепловий перехід.

Частка газу в споживанні первинної енергії в Німеччині становить приблизно 23%. За прогнозами Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ), до 2080 року природний газ стане найважливішим викопним джерелом енергії з часткою понад 50%.

Споживання газу в Німеччині 2019 року, цифри: акціонерного товариства Енергетичний баланс 2019:

Коксохімічні заводи, кам'яновугільні шахти, нафтова промисловість, видобуток сирої нафти та природного газу... (4,0%)

Неенергетичне споживання (4,6%)

FOR AUTHOR USE ONLY

Haushalte (Heizung) (29.5%)

Verkehr (0.2%)

Industrie (24.6%)

Strom- und Heizkraftwerke (25.0%)

In Deutschland wird nach Energiebilanz Deutschland ca. 40 % des Primärenergiebedarfs an Erdgas von Haushalt und Gewerbe verwendet, 29 % allein für die Heizung privater Haushalte. Dagegen beträgt der gesamte industrielle Bedarf (Stand 2019) nur 24 % des Primärenergiebedarfs.

Erdgas wird weiterhin in Gasturbinenkraftwerken, GuD-Kraftwerken sowie Gasmotoren-kraftwerken verstromt. Diese Kraftwerke werden in Deutschland in erster Linie zur Deckung von Spitzenlast verwendet, die Leistung der dort genutzten Gasturbinen kann – im Vergleich zu Kohle- und Kernkraftwerken – gut (das heißt: zeitnah) geregelt werden. Nach der Energiebilanz Deutschlands von 2019 ging ca. 24 % des Primärenergiebedarfs an Erdgas in Deutschland in die Stromerzeugung. Der Anteil von Erdgas an der Stromerzeugung (am erzeugten

Промисловість, торгівля та послуги (12,1%)

Домогосподарства (опалення) (29,5%)

Транспорт (0,2%)

Промисловість (24,6%)

Електричні та теплові електростанції (25,0%)

Відповідно до енергетичного балансу Німеччини, близько 40% первинної потреби енергії природного газу використовується в домогосподарствах та підприємствах, 29 % від потреб лише для опалення приватних домогосподарств. Навпаки, загальний промисловий попит (станом на 2019 рік) становить лише 24% від попиту на первинну енергію.

Природний газ продовжує перетворюватися на електроенергію на газотурбінних електростанціях, електростанціях комбінованого циклу та газомоторних електростанціях. У Німеччині ці електростанції в основному використовуються для покриття пікових навантажень; потужність газових турбін, що використовуються там, можна добре

FOR AUTHOR USE ONLY

Strom) in Deutschland im Jahr 2019 lag bei 15 %. Er ist durch die Energiewende nicht wesentlich gesunken. In einigen Ländern spielt die Stromproduktion aus Gas eine größere Rolle, so wird in Russland: ca. 50 % des Stroms aus Gas erzeugt.

Mit einem Anteil von 25,6 % haben Gase, die neben Erdgas auch Flüssiggas, Raffineriegas, Kokereigas und Gichtgas beinhalten, den zweitgrößten Anteil vom Endenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2018. Strom hält im Vergleich dazu nur etwa 20 % am Endenergieverbrauch. Den größten Anteil hatten mit 30 % Kraftstoffe und übrige Mineralölprodukte ohne Heizöle. In der Schweiz lag der Anteil am

регулювати (тобто оперативно) порівняно з вугільними та атомними електростанціями. Згідно з енергетичним балансом Німеччини за 2019 рік, близько 24% первинного енергетичного попиту на природний газ у Німеччині йшло на виробництво електроенергії. Частка природного газу у виробництві електроенергії (виробленої електроенергії) у Німеччині у 2019 році становила 15%. Він не впав суттєво через перехід енергії. У деяких країнах виробництво електроенергії з газу відіграє більшу роль, у Росії близько 50% електроенергії виробляється з газу.

З часткою 25,6%, які окрім природного газу також включають зріджений газ, газ нафтопереробних заводів, коксовий газ і доменний газ, становили другу за величиною частку кінцевого споживання енергії в Німеччині в 2018 році. Для порівняння, електроенергія становить лише близько 20% кінцевого споживання енергії. Найбільшу частку становили паливо та інші нафтопродукти, за винятком мазуту –

FOR AUTHOR USE ONLY

Endenergieverbrauch 2018 bei 13,5 %.

Erdgas wird seit einigen Jahren auch verstärkt als Kraftstoff für entsprechend motorisierte Kraftfahrzeuge verwendet. Lagerung, Transport und Betankung erfolgen entweder als *Compressed Natural Gas* (CNG, komprimiertes Erdgas), das heißt stark verdichtetes, aber nach wie vor gasförmiges Erdgas, oder als *Liquefied Natural Gas* (LNG, verflüssigtes Erdgas), das heißt durch starke Abkühlung verflüssigtes und durch Lagerung in speziellen Kryotanks kühl und flüssig gehaltenes Erdgas.

Erdgas als Treibstoff für Autos ist nicht zu verwechseln mit Autogas. Dieser auch mit NGL *(Natural Gas Liquids)* oder LPG *(Liquefied Petroleum Gas)* abgekürzte Brennstoff enthält kein Methan, sondern besteht überwiegend aus den langkettigeren Alkanen Propan und Butan, die im Erdgas nur in geringen Mengen vorhanden sind. Das an Tankstellen angebotene Autogas entstammt meistens der Erdölraffination.

30%. У Швейцарії частка кінцевого енергоспоживання у 2018 році становила 13,5%.

В останні роки природний газ також все частіше використовується як паливо для транспортних засобів з відповідним двигуном. Зберігання, транспортування та заправка здійснюються або як стиснений природний газ (CNG), але все ще газоподібний природний газ, або як зріджений природний газ (LNG, зріджений природний газ), тобто скраплений шляхом сильного охолодження, що зберігається як охолоджена рідина в спеціальних кріогенних резервуарах.

Природний газ як паливо для автомобілів не слід плутати з автогазом. Це паливо, яке також скорочено називають ЗПГ (зріджений природний газ) або СГЗ (скраплений газ для заправки), не містить метану, а складається переважно з алканів з довгим ланцюгом пропану та бутану, які присутні в природному газі лише в невеликих кількостях. Автогаз, який пропонують на АЗС, зазвичай походить від нафтопереробки.

FOR AUTHOR USE ONLY

Der Vorteil von Erdgas und Autogas liegt in der gegenüber Benzin und Diesel saubereren Verbrennung. Dies liegt im Fall von Erdgas/CNG einerseits daran, dass der Kraftstoff im Verbrennungsraum bereits homogen gasförmig vorliegt, und nicht in zerstäubter Form wie im Fall von Benzin und Diesel, andererseits daran, dass die Molekülketten nur ca. halb so viel Kohlenstoffatome im Verhältnis zu den Wasserstoffatomen enthalten wie in Benzin und Diesel, also bei der Verbrennung mit Sauerstoff mehr Wasser (H_2O) und weniger Kohlendioxid (CO_2) und Ruß entsteht. Daher genießen beide Kraftstoffe in Deutschland steuerliche Vergünstigungen. Mit Beschluss des Bundestages vom 27. August 2017 zum zweiten Änderungsgesetz unter anderem des Energiesteuergesetzes wurde die steuerliche Begünstigung von Erdgas als Kraftstoff zwar über das Jahr 2018 hinaus verlängert, jedoch wird sich der reduzierte Steuersatz von derzeit 13,9 Euro/MWh (ca. 0,18 Euro/kg, H-Gas-Qualität) ab dem 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2026 schrittweise auf

Перевага природного газу та автогазу полягає в тому, що вони горять чистіше, ніж бензин і дизель. У випадку природного газу/СПГ це пов'язано, з одного боку, з тим, що паливо в камері згоряння вже знаходиться в гомогенній газоподібній формі, а не в розпорошеній формі, як у випадку з бензином і дизелем, а з іншого боку, молекулярні ланцюги містять приблизно вдвічі менше атомів вуглецю, у той час, як атомів водню містять стільки ж, скільки в бензині та дизельному паливі, тому при спалюванні з киснем виробляє більше води (H_2O) і менше вуглекислого газу (CO_2) та сажі. Тому в Німеччині обидва види палива користуються податковими пільгами. Відповідно до резолюції Бундестагу від 27 серпня 2017 року щодо другої поправки до Закону про податок на енергетику, податкові пільги для природного газу як палива було продовжено після 2018 року, але знижена ставка податку, яка зараз становить 13,9 євро/ МВт-год (приблизно 0,18 євро/кг, якість газу H) поступово

FOR AUTHOR USE ONLY

27,33 Euro/MWh (ca. 0,35 Euro/kg) erhöhen. Zum Vergleich: bei Benzin liegt der Steuersatz aktuell (2018) bei rund 77,00 Euro/MWh. In Deutschland kann Erdgas (CNG) für Preise zwischen 0,79 Euro/kg und 1,27 Euro/kg getankt werden. Der Durchschnittspreis beträgt 1,06 Euro/kg (Stand August 2018).

Eine Alternative zu reinem Erdgas ist HCNG, eine Mischung aus komprimiertem Erdgas und Wasserstoff, mit der jedes Fahrzeug betrieben werden kann, das über einen herkömmlichen Erdgasmotor verfügt. Das Gleiche gilt für Biogas.

зросте до 27,33 євро/МВт-год (приблизно 0,35 євро/кг) з 1 січня 2024 року до 31 грудня 2026 року. Для порівняння: ставка податку на бензин зараз (2018) становить близько 77,00 євро/МВт-год. У Німеччині природний газ (СПГ) можна заправляти за ціною від 0,79 євро/кг до 1,27 євро/кг. Середня ціна 1,06 євро/кг (станом на серпень 2018 року).

Альтернативою чистому природному газу є HCNG, суміш стисненого природного газу та водню, який може привести в дію будь-який транспортний засіб, який має традиційний двигун на природному газі. Те ж саме стосується і біогазу.

FOR AUTHOR USE ONLY

5. Erdölgewinnung

Als **Erdölgewinnung** wird das Aufsuchen (Prospektion) und das Erschließen (Exploration) von Erdöllagerstätten sowie die Förderung von Erdöl aus Erdöllagerstätten (Gewinnung) bezeichnet.

Lagerstätten

5. Видобуток нафти

Видобуток нафти означає пошук і розробку родовищ нафти, а також видобуток нафти з родовищ (видобування).

Родовища

Die gezielte Suche nach Erdöl- und Erdgasvorkommen bezeichnet man als Prospektion. Im Vordergrund der Suche stehen vor allem Vorkommen, deren Abbau wirtschaftlich rentabel ist. Solche Vorkommen werden in der Erdöl- und Rohstoffgeologie zur Abgrenzung von nicht-rentablen Vorkommen auch als Lagerstätten oder Ölfelder bezeichnet („Ölfeld“ bezeichnet alternativ auch das Areal an der Erdoberfläche über einer Lagerstätte oder mehreren nahe beieinander liegenden Lagerstätten, in dem eine größere Anzahl von Ölförderanlagen konzentriert ist). Hinsichtlich der Lagerstättengeologie und der Viskosität des Öls und damit letztlich des zur Ölförderung nötigen Aufwandes werden *konventionelle Lagerstätten* von *unkonventionellen Lagerstätten* unterschieden.

Konventionelle Lagerstätten

Konventionelle Lagerstätten befinden sich in relativ hochporösen und permeablen Speichergesteinen und enthalten relativ dünnflüssiges Öl. Sie können mit herkömmlicher Fördertechnik vergleichsweise kostengünstig bewirtschaftet werden. Die größten bzw.

Цілеспрямований пошук покладів нафти і газу називається розвідкою. Основна увага при пошуку зосереджена на родовищах, видобуток яких є економічно вигідним. У нафтовій та сировинній геології такі родовища також називаються покладами або нафтовими запасами, щоб відрізнити їх від нерентабельних родовищ («нафтове родовище» також визначається як область на земній поверхні над родовищем або кількома родовищами, розташованими поблизу один одного, в якому більша кількість нафтовидобувних потужностей). З огляду на геологію родовищ, в’язкість нафти і, зрештою, зусилля, необхідні для видобутку нафти, розрізняють звичайні родовища та нетрадиційні родовища.

Традиційні родовища

Звичайні родовища розташовані у відносно високопористих і проникних породах і містять нафту з відносно низькою в'язкістю. Її можна видобувати порівняно економічно за допомогою традиційної конвеєрної технології. Найбільші або

FOR AUTHOR USE ONLY

produktivsten Ölfelder der Erde werden unter der Bezeichnung *Giant Fields* („Riesenfelder“) zusammengefasst. Die größten 500 Ölfelder, d. h. 1 % aller bekannten Ölfelder, lieferten 2005 60 % des gesamten geförderten Öls, wobei die größten 20 rund 25 % des gesamten Öls lieferten.

Unkonventionelle Lagerstätten

Unkonventionelle Lagerstätten befinden sich in eher geringporösen und impermeablen Gesteinen oder enthalten eher zähes, bitumenartiges Öl, sodass die Förderung nur durch erhöhten technischen und energetischen Aufwand erfolgen kann.

Ob die Ölförderung aus einem Vorkommen sich überhaupt lohnt bzw. lohnen wird oder nicht, hängt stets auch vom Marktpreis und vom Stand der Explorations- und Fördertechnik ab. So wurde die Förderung vieler längst bekannter unkonventioneller Vorkommen (Ölsand, Schweröl, „Schieferöl“) erst im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts wirtschaftlich sinnvoll und erlebte in Nordamerika geradezu einen Boom. Der Ölpreisverfall im Zuge der Weltwirtschaftskrise im darauf folgenden

найпродуктивніші родовища нафти у світі називають *Гігантськими родовищами.* Найбільші 500 родовищ нафти, тобто 1% усіх відомих родовищ нафти забезпечили 60% усієї нафти, видобутої у 2005 році, при цьому найбільші 20 постачають приблизно 25% усієї нафти.

Нетрадиційні родовища

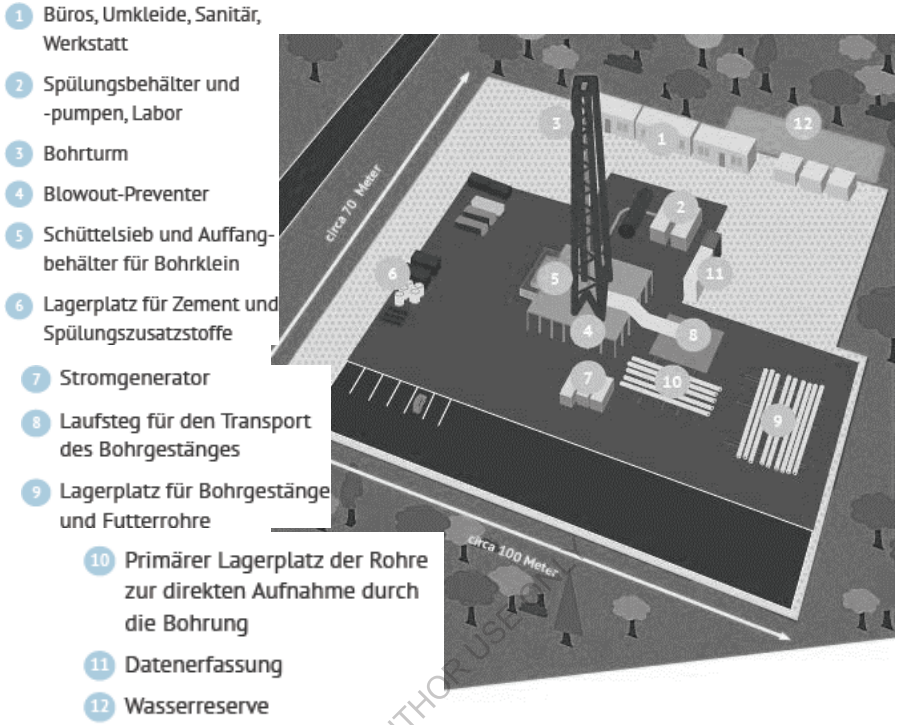
Нетрадиційні родовища розташовані у відносно малопористих і водонепроникних породах або містять в'язку, бітумоподібну нафту, тому видобуток може бути досягнутий лише за рахунок збільшення технічних і енергетичних витрат.

Те, чи варто видобуток нафти з родовища, завжди залежить від ринкової ціни і стану технології розвідки та видобутку. Видобуток багатьох давно відомих нетрадиційних родовищ (нафтових пісків, важкої нафти, «сланцевої нафти») став економічно вигідним лише в першому десятилітті 21 століття і пережив справжній бум у Північній Америці. Однак падіння цін на нафту внаслідок глобальної економічної кризи в наступному десятилітті дещо

FOR AUTHOR USE ONLY

Jahrzehnt bremste die Ausweitung der unkonventionellen Förderung allerdings etwas ab.	сповільнило розширення нетрадиційного виробництва.

FOR AUTHOR USE ONLY



FOR AUTHOR USE

1. Кабінети, роздягальні, санвузли, майстерня

2. Промивні баки та насоси, лабораторія

3. Бурова вежа

4. Противибуховий превентор

5. Сито, що струшується, і контейнер для збору бурового шламу

6. Місце зберігання цементу та розчинових добавок

7. Генератор електроенергії

8. Доріжка для транспортування бурильних труб

9. Зона зберігання бурильних труб і обсадних труб

10. Основне місце зберігання для труб, які збираються безпосередньо через свердловину

11. Збір даних

12. Запас води

6. Ausbeutequote, Förderrate und Fördermaximum

Die sogenannte *Ausbeutequote* bezeichnet den einem Ölfeld real entnommenen bzw. entnehmbaren Anteil am gesamten in der Lagerstätte vorhandenen Erdöl. Dieser konnte durch bessere Technik und Methoden von 22 % im Jahr 1980 auf Bestwerte von heute etwa 60 % gesteigert werden. Die wichtigste Größe zur Beurteilung der Produktivität eines Ölfeldes ist die Förderrate, die die Fördermenge pro Zeit angibt. Das Ölfördermaximum ist die maximale Förderrate, die ein Ölfeld im Laufe seiner Bewirtschaftung erreichen kann. In der Regel steigt die Förderrate sehr schnell bis zum Erreichen des Fördermaximums an und danach fällt sie relativ langsam und mehr oder weniger kontinuierlich wieder ab. Sowohl Ausbeutequote als auch Förderrate sind extrem stark vom Lagerstättentyp abhängig. In konventionellen Lagerstätten kann es sein, dass das Öl allein durch den Ortsdruck mit sehr hoher Förderrate durch das Speichergestein zum Bohrloch und an die Oberfläche

6. Норма видобутку, норма продукції та максимальна продуктивність

Так званий *коефіцієнт вилучення* відноситься до частки загальної нафти, присутньої в родовищах, яка фактично видобута або може бути видобута з нафтового родовища. Завдяки кращим технологіям і методам цей показник можна збільшити з 22% у 1980 році до найкращих значень близько 60% сьогодні. Найважливішим параметром для оцінки продуктивності нафтового родовища є дебіт, який вказує на обсяг видобутку за час. Піковий видобуток нафти – це максимальний рівень видобутку, якого може досягти родовище за час його експлуатації. Як правило, швидкість доставки зростає дуже швидко, поки не буде досягнуто максимум доставки, а потім падає відносно повільно і більш-менш безперервно. І швидкість вилучення, і швидкість видобутку надзвичайно залежать від типу родовища. У звичайних резервуарах нафта може проходити крізь породу колектора до свердловини та на поверхню з дуже високою продуктивністю виключно за

FOR AUTHOR USE ONLY

getrieben wird (durch Rohrleitungen und eingebaute Ventile steuerbar). Unkonventionelle Lagerstätten weisen trotz spezieller, aufwändiger Fördermethoden eher geringe Förderraten auf.

Bei der Offshore-Förderung, der sehr kostenintensiven Bewirtschaftung von Ölfeldern auf See, ist eine möglichst hohe Förderrate wichtiger als an Land, wo geringere laufende Kosten anfallen. Reife Onshore-Felder (wie sie in der Erdölförderung in Deutschland existieren) haben für gewöhnlich ein breites Fördermaximum und eine lange Förderabnahmephase, offshore-betonte Ölförderländer wie Norwegen weisen hingegen sehr schmale Fördermaxima und kurze Förderabnahmephasen auf.

рахунок місцевого тиску (можна контролювати за допомогою трубопроводів і вбудованих клапанів). Незважаючи на спеціальні, складні методи видобутку, нетрадиційні родовища мають досить низькі дебіти.

У морському видобутку, дуже витратному управлінні нафтовими родовищами в морі, найвищий можливий рівень видобутку є більш важливим, ніж на суші, де відбуваються менші поточні витрати. Розвинені наземні родовища (наприклад, нафтовидобувні в Німеччині) зазвичай мають широкий максимум видобутку та тривалу фазу зниження видобутку, тоді як морські нафтовидобувні країни, такі як Норвегія, мають дуже вузькі максимуми видобутку та короткі фази зниження видобутку.

FOR AUTHOR USE ONLY

7. Nachfrage, Verbrauch und Preis

Kartelle der Ölproduzenten versuchen, mit ihren individuellen Förderraten das Angebot auf dem Ölmarkt und damit den Preis zu steuern. Zusammen mit der Ölnachfrage durch

7. Попит, споживання та ціна

Картелі виробників нафти намагаються контролювати пропозицію на ринку нафти і, таким чином, ціну своїми індивідуальними темпами виробництва. Разом із

alle Ölverbraucher ergibt sich der traditionell in Dollar gehandelte Ölpreis auf dem Weltmarkt, der seit 1869 an Rohstoffbörsen ausgehandelt wird und auch spekulativen Einflüssen unterworfen ist. Preise und Verfügbarkeit von Endprodukten wie Treibstoffen und petrochemischen Produkten sind aber auch von den anfallenden Kosten bei der Ölraffination wie auch von politischen Faktoren wie z. B. der Mineralölsteuer abhängig.

Statische Reichweite

Durch steigende Nachfrage und entsprechend steigenden Preis sowie den technischen Fortschritt stieg und steigt die Menge, die offiziell als global förderbare Ölreserven ausgewiesen wird, seit Beginn des Industriezeitalters mehr oder weniger kontinuierlich an. Diese Dynamik äußert sich besonders anschaulich im Verhältnis zwischen Reserven und jährlichem Verbrauch, der sogenannten statischen Reichweite des Erdöls. Nach aktuellen Zahlen des BP-Konzerns schwankte die statische Reichweite, trotz stetig steigenden Verbrauchs, für etwa 25 Jahre (1985–

попитом на нафту з боку всіх споживачів нафти, ціна на нафту на світовому ринку традиційно подають у доларах, що визначають на сировинних біржах з 1869 року і також піддається спекулятивним впливам. Ціни та доступність кінцевих продуктів, таких як паливо та нафтохімічні продукти, також залежать від витрат, пов'язаних з переробкою нафти, а також політичних факторів, таких як податок на сиру нафту.

FOR AUTHOR USE ONLY

Статичний діапазон

У зв'язку зі збільшенням попиту та відповідно зростанням цін, а також технічним прогресом кількість, яка офіційно оголошена глобально видобутими запасами нафти, більш-менш постійно збільшувалася з початку індустріальної ери. Особливо яскраво ця динаміка проявляється у зв'язку між запасами і річним споживанням, так званому статичному діапазоні нафти. Відповідно до поточних даних BP Group, статичний діапазон коливався між 40 і 50 роками протягом приблизно 25 років (1985–2010), незважаючи на постійне

2010) zwischen 40 und 50 Jahren, weshalb man in diesem Zusammenhang auch von „Erdölkonstante“ spricht. Mittlerweile ist sie aber auf über 50 Jahre gestiegen.

збільшення споживання, тому ми також говоримо про «нафтову константу» в цьому контексті. Але зараз він збільшився за 50 років.

8. Phasen der Erdölgewinnung

Die Gewinnung von Erdöl aus einer konventionellen Lagerstätte erfolgt in mehreren Phasen.

Prospektion

Die erste Phase besteht im Aufspüren von Erdöllagerstätten, der sogenannten Prospektion. Sie ist eine kombinierte Aufgabe für Geologie und Angewandte Geophysik.

In der Frühzeit der Erdölgewinnung war man auf Anzeichen an der Erdoberfläche angewiesen, die auf Vorkommen von Erdöl schließen ließen. So tritt aus seicht liegenden Lagerstätten ständig Erdöl in geringen Mengen aus. Ein Beispiel dafür ist die seit dem 15. Jahrhundert bekannte, aber mittlerweile versiegte St.-Quirins-Quelle bei Bad Wiessee am Tegernsee, aus der über Jahrhunderte Erdöl austrat, das vornehmlich als

8. Фази видобутку нафти

Видобуток сирої нафти зі звичайного родовища відбувається в кілька етапів.

Розвідка

Перший етап полягає у пошуку родовищ нафти, відомий як розвідка. Це комбіноване завдання для геології та прикладної геофізики.

На початку видобутку нафти людям доводилося покладатися на ознаки на земній поверхні, які вказували на наявність нафти. Невеликі кількості нафти постійно витікають з неглибоких покладів. Прикладом цього є джерело Св. Квірінс поблизу Бад-Вісзе на озері Тегернзее, яке було відоме з 15 століття, але зараз висохло, з якого століттями виділялася нафта і в основному використовувалася як ліки. Наявність бітуму також є

FOR AUTHOR USE ONLY

Heilmittel Verwendung fand. Auch das Vorkommen von Bitumen ist ein Indiz für KW-Lagerstätten.

Die Suche tief liegender Ölvorkommen erfolgte früher durch eine eingehende Analyse der geologischen Verhältnisse eines Landstrichs (geologische Kartierung). In der Folge wurden dann an ausgewählten Orten Probebohrungen niedergebracht. Wichtige Informationen über Porengröße und -formen in den Gesteinen kann man mit Feldgradienten-NMR-Methoden gewinnen.

Mit der Zeit wurden aufwändige Prüfungsmethoden entwickelt, die eine Darstellung der Bodenschichtung ermöglichen. Das am weitesten verbreitete Verfahren ist heute die Reflexionsseismik. Dabei werden an der Erdoberfläche durch große Vibratormassen (seltener durch Sprengung) Schwingungen erzeugt, deren an den unterschiedlichen Bodenschichten reflektierte Signale über Geophone empfangen und aufgezeichnet werden. Aus den Laufzeiten und Charakteristiken der reflektierten Signale lassen sich Schichtenprofile

ознакою відкладень вуглецю.

Пошук глибоких покладів нафти раніше здійснювався шляхом детального аналізу геологічних умов регіону (геологічного картографування). У результаті було проведено пробне буріння у вибраних місцях. Важливу інформацію про розмір і форму пор у породах можна отримати за допомогою методів ЯМР з градієнтом поля.

Згодом були розроблені комплексні методи тестування, які дозволяють відобразити стратифікацію ґрунту. Найпоширенішим методом сьогодні є відбивна сейсморозвідка. Вібрації на земній поверхні створюються великими вібраційними масами (рідше вибухами), сигнали яких, відбиваючись від різних шарів ґрунту, приймаються і реєструються геофонами. Профілі шару можна розрахувати за часом проходження та характеристиками відбитих сигналів.

Сьогодні вібро-сейсміка використовується приблизно у двох третинах випадків у Європі. Для вимірювання проїжджають групи, як

FOR AUTHOR USE ONLY

errechnen.

Heute wird in Europa in etwa zwei Drittel der Fälle das Vibroseis-Verfahren eingesetzt. Dabei wird mit Gruppen von üblicherweise drei bis fünf Spezialfahrzeugen, die Schwingungen einer definierten Frequenz über eine Art Rüttelplatte in den Erdboden übertragen, eine Messstrecke abgefahren. Entlang dieses Profils sind Geophone in Gruppen zum Empfang der reflektierten Signale angeordnet. Das systematische Befahren eines Gebiets mit sich kreuzenden Messstrecken erlaubt die Errechnung eines dreidimensionalen Modells der Bodenschichtung.

правило, складаються із трьох-п'яти спеціальних транспортних засобів, які передають вібрацію певної частоти в землю за допомогою певного типу вібраційної плити. Геофони розташовані групами вздовж цього профілю для прийому відбитих сигналів. Систематичні дослідження по території з перехресними вимірювальними за певними маршрутами дозволяють розрахувати тривимірну модель підземних шарів ґрунту.

FOR AUTHOR USE ONLY

Erschließung von Ölvorkommen

Befindet sich die Erdöllagerstätte nahe der Erdoberfläche (sogenannte Ölsande), kann das Öl im Tagebau gewonnen werden (Beispiel: die Athabasca-Ölsanden Alberta, Kanada). Zu Beginn der Erdölnutzung wurde es an einigen Orten auch im Schachtbetrieb gewonnen, zum Beispiel bei Wietze, westlich Celle (Niedersachsen). Aus tieferen Lagerstätten wird Erdöl durch Sonden gefördert, die durch Bohrungen

Розробка запасів нафти

Якщо родовище нафти розташоване поблизу земної поверхні (так звані нафтові піски), нафту можна видобувати відкритим способом (приклад: нафтові піски Атабаска в Альберті, Канада). На початку використання нафти її також видобували в шахтах у деяких місцях, наприклад поблизу Вітце, на захід від Целле (Нижня Саксонія). Нафта видобувається з більш

bis zur Lagerstätte eingebracht werden. Lagerstätten im Meeresbereich werden von Bohrinseln erschlossen und ausgebeutet, die ein Bohren und Fördern mitten im Meer ermöglichen. Dabei werden die zur Erschließung eingesetzten Bohrplattformen später teilweise durch Förderplattformen ersetzt. Zum Bohren werden Hohlbohrer verwendet, damit das dabei entstehende Bohrklein aus dem Bohrloch zutage transportiert werden kann. Das Bohrwerkzeug besteht aus Stahlrohren, die zu einem immer längeren Rohrgestänge, dem Bohrstrang, aneinandergeschraubt werden können. Am unteren Ende befindet sich das eigentliche Bohrwerkzeug, der so genannte Bohrmeißel mit der darüber angebrachten Schwerstange. Meistens besitzt der Bohrmeißel drei gegeneinander winklig angeordnete, gezähnte Kegelrollen. Solche Meißel werden zum Bohren von weichem und mäßig hartem Gestein eingesetzt. Andere Bauformen haben keine beweglichen Teile, sondern sind zum Bohren härterer Gesteine mit Diamanten, Schneidkeramiken oder

глибоких родовищ за допомогою зондів, які бурять у родовище. Морські родовища розробляються буровими установками, які дозволяють бурити та видобувати в середині моря. Бурові платформи, які використовувалися для розробки, згодом будуть частково замінені експлуатаційними платформами. Для буріння використовуються так звані бури – порожнисті свердла, щоб отриманий шлам можна було транспортувати зі свердловини. Буровий інструмент складається із сталевих труб, які можна згвинчувати разом, утворюючи дедалі довший трубний стрижень, бурильну колону. У нижньому кінці знаходиться власне свердлильний інструмент, так званий бур, із закріпленою над ним воротком свердла. Свердло зазвичай має три зубчасті конічні ролики, розташовані під кутом один до одного. Такі бури застосовують для буріння м'яких і середньотвердих порід. Інші конструкції не мають рухомих частин, але оснащені алмазами, ріжучою керамікою або твердим металом для свердління твердіших

FOR AUTHORISED ONLY

Hartmetall besetzt.

Zum Wechseln des Bohrmeißels muss das gesamte Gestänge aus dem bereits gebohrten Bohrloch herausgezogen werden. Die Standzeit eines Bohrmeißels kann in extremen Situationen nur einige wenige Stunden betragen. Eine weitere nicht unübliche Situation ist der Bruch des Bohrmeißels. In diesem Fall wird zunächst versucht, den abgebrochenen Meißel mit einem in die Bohrung eingeführten Greifwerkzeug zu fassen. Gelingt dies nicht, muss einige Meter oberhalb des abgebrochenen Werkzeuges eine neue Bohrung angesetzt werden, die die Schadensstelle umgeht.

Meistens wird der gesamte Bohrstrang und damit auch der Bohrmeißel von einer Vorrichtung über Tage gedreht (Rotary-Bohrverfahren), und zwar mit etwa 100 Umdrehungen pro Minute im Uhrzeigersinn. Bei früheren Bohranlagen erfolgte das Drehen des Bohrstranges über einen Drehtisch, während neue Anlagen zumeist über einen Top Drive am Flaschenzug des Bohrturms verfügen.

Der Bohrmeißel hat einen

порід.

Для заміни свердла необхідно витягнути всю штангу з уже просвердленого отвору. В екстремальних ситуаціях термін служби свердла може становити лише кілька годин. Ще одна нерідка ситуація – поломка свердла. У цьому випадку спочатку намагаються захопити зламане долото захватним інструментом, вставленим в отвір. Якщо це не вдається, слід просвердлити новий отвір на кілька метрів над зламаним інструментом, щоб уникнути пошкодженої ділянки.

У більшості випадків уся бурильна колона, а отже й бурове долото, обертається надземним пристроєм (роторний метод буріння) за годинниковою стрілкою зі швидкістю приблизно 100 обертів на хвилину. У попередніх бурових установках бурильна колона оберталася за допомогою поворотної платформи, тоді як нові установки зазвичай мають верхній привід на шківі бурової установки.

Бурове долото має більший діаметр, ніж бурова труба, тому

FOR AUTHOR USE ONLY

größeren Durchmesser als das Rohrgestänge, so dass um das Gestänge herum ein Hohlraum entsteht (so genannter Ringraum), der zur Verhinderung seines Zusammenbrechens mit einem Stahlrohr ausgekleidet wird („Casing“).

Um das Bohrklein herauszufördern und die beim Bohren entstehende Reibungswärme abzuführen, wird eine Bohrflüssigkeit durch das Bohrrohr eingepresst, die an der Bohrkrone austritt und im Ringraum zusammen mit dem Bohrklein wieder nach oben gedrückt wird. Die Bohrflüssigkeit muss ein hohes spezifisches Gewicht und eine hohe Viskosität aufweisen, damit sie durch das hohle Bohrgestänge eingepresst und durch den Ringraum wieder ausgepresst werden kann und damit das Bohrklein dabei mitgerissen wird. Sie besteht aus Wasser, das unter anderem gelöste Polymere und suspendiertes Baryt-Mehl enthält. Manchmal wird die Bohrspülung auch benutzt, um damit einen Motor direkt über dem Bohrmeißel anzutreiben, so dass nur der Bohrmeißel, nicht aber der gesamte

навколо труби створюється порожнина (так званий затрубний простір), яка покрита сталевою трубою («корпусом»), щоб запобігти її руйнуванню.

Для виведення бурового шламу та зменшення тепла від тертя, що утворюється під час буріння, бурова рідина продавлюється через бурильну трубу, яка виходить із бурового долота та штовхається назад у кільцевий простір разом із буровим шламом. Буровий розчин повинен мати високу питому вагу та високу в'язкість, щоб його можна було втиснути через порожнисту бурильну трубу та знову витиснути через кільцевий простір, щоб буровий шлам переносився. Він складається з води, яка містить, серед іншого, розчинені полімери та зважений порошок бариту. Іноді буровий розчин також використовується для приводу двигуна безпосередньо над буровим долотом, так що обертається лише бурове долото, а не вся бурильна колона.

Для обробки окремих труб бурильної труби над свердловиною

FOR AUTHOR USE ONLY

Bohrstrang gedreht wird.

Damit die einzelnen Rohre des Bohrgestänges gehandhabt werden können, wird über dem Bohrloch ein Bohrturm errichtet, in dem sich auch die Vorrichtung zum Drehen des Bohrgestänges mittels Motor befindet.

Wenn die Gegebenheiten es erfordern, kann auch in weiten Bögen gebohrt werden, so dass eine Lagerstätte auch von der Seite aus erschlossen werden kann, zum Beispiel bei Lagerstätten unter besiedeltem, schwierigem, zu schützendem oder militärisch genutztem Gelände.

Ist eine Bohrung „fündig“, wird das Bohrloch verrohrt, in der Regel doppelwandig. Die Rohre werden fest ans Gebirge einzementiert. Am unteren Ende der Bohrung wird die Rohrwand perforiert, um eine Anbindung an die Lagerstätte herzustellen. Damit erhält man eine Fördersonde, durch die auf verschiedene Weise Erdöl gefördert werden kann. Zunächst finden Produktionstests statt, um die Ergiebigkeit des Vorkommens zu erkunden. In nicht wenigen Fällen zeigt sich nach anfänglich hoher Ergiebigkeit

зводять бурильну вежу, в якій також розташований пристрій для обертання бурильної труби за допомогою двигуна.

Якщо цього вимагають умови, буріння можна також проводити широкими дугами, щоб родовище можна було розробляти збоку, наприклад, у родовищах під населеною, складною, захищеною місцевістю або місцевістю, яку використовують для військових потреб.

Якщо знайдена свердловина придатна, то в неї запускають трубу, зазвичай двостінну. Труби міцно прикріплені цементом до породи. У нижньому кінці свердловини стінка труби перфорована для створення з'єднання з покладом. Це створює виробничий зонд, через який нафту можна видобувати різними способами. Спочатку проводяться виробничі випробування для вивчення продуктивності родовища. У багатьох випадках після початкового високого виходу відбувається швидке розрідження, тому буріння доводиться припиняти

FOR AUTHOR USE ONLY

eine rasche Verwässerung, sodass nach wenigen Wochen bis Monaten eine Bohrung aufgegeben werden muss.

In regelmäßigen Abständen muss das Bohrloch zur Aufrechterhaltung, Verbesserung oder Wiederherstellung der Förderleistung aufgewältigt werden. Dabei werden zum Beispiel Ablagerungen entfernt, die Förderpumpe erneuert, die Perforation gesäubert oder ein Rohrtourabschnitt ausgetauscht.

через кілька тижнів або місяців.

Свердловина повинна працювати через регулярні проміжки часу для підтримки, покращення або відновлення продуктивності. Наприклад, видаляються відкладення, замінюється живильний насос, очищається перфорація або замінюється ділянка траси труби.

FOR AUTHOR USE ONLY

9. Rotary-Bohrverfahren

Das Rotary-Bohrverfahren ist ein Verfahren bei geologischen Bohrungen und wird hauptsächlich bei senkrechten oder schwach geneigten Tiefbohrungen nach Erdöl, Erdgas oder bei Geothermiebohrungen eingesetzt. Das wesentliche Merkmal des Rotary-Bohrverfahrens besteht in einem rotierenden Bohrgestänge. Während über lange Zeit des 20. Jahrhunderts mit Drehtischantrieb und einem klassischen pyramidenförmigen Turm gearbeitet wurde und viele Arbeiten manuell durchgeführt werden mussten, arbeiten

9. Роторний спосіб буріння

Процес роторного буріння – це геологічний процес буріння, який в основному використовується для вертикального або злегка нахиленого глибокого буріння для сирої нафти, природного газу або геотермального буріння. Основною особливістю процесу роторного буріння є бурильна труба, яка обертається. У той час як протягом тривалого часу в 20-му столітті робота виконувалася за допомогою приводу поворотного столу та класичної вежі у формі піраміди, і багато роботи доводилося

moderne Anlagen häufig mit Masten, das Bohrgestänge wird über einen Kraftdrehkopf angetrieben und die Arbeit ist hochmechanisiert. Das Rotary-Bohrverfahren wurde vor allem in den USA entwickelt und perfektioniert, so dass viele englischsprachige Begriffe unübersetzt im Deutschen verwendet werden. Auch in der deutschen Sprache gibt es eigene Fachbegriffe oder Fachbegriffe aus dem Bergbau, die, um die einzelnen Prozesse beim Bohren zu verstehen, erst einmal erklärt werden müssen.

• Wenn die Stangen untereinander oder mit der Zugkappe oder dem Meißel verschraubt werden, muss die Verschraubung mit einem hohen Drehmoment angezogen werden. Dies wird kontern genannt. Beim Auseinanderschrauben muss dieses Drehmoment wieder gelöst werden. Dieses nennt man brechen. Das hohe Drehmoment wird beim klassischen Rotaryverfahren mit den Rotary-Zangen, auch Maschinenzangen genannt, aufgebracht.

• Muss der Bohrmeißel gewechselt werden, so muss das gesamte Gestänge

виконувати вручну, сучасні системи часто працюють за допомогою щогл, бурильна труба приводиться в рух силовим обертом голова і робота високомеханізована.

Процес роторного буріння був розроблений і вдосконалений переважно в США, тому багато англомовних термінів використовують без перекладу німецькою. Німецька мова також має свої власні технічні терміни або технічні терміни з гірничої справи, які необхідно спочатку пояснити, щоб зрозуміти окремі процеси буріння.

• Під час прикручування стрижнів один до одного або до тягового ковпачка чи долота, болти повинні бути затягнуті з великим крутним моментом. Це називається протидією. При відкручуванні цей крутний момент потрібно знову послабити. Це називається ломкою. Високий крутний момент застосовується в класичному роторному процесі за допомогою роторних плоскогубців, також відомих як машинні (механічні).

• Якщо необхідно змінити

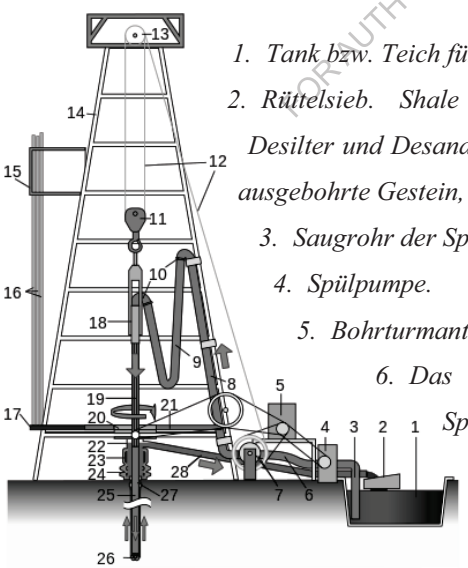
FOR AUTHOR USE ONLY

vom Kelly bzw. der Bohrstange (daher der Name Kellybohrverfahren) am Kraftdrehkopf bis hin zum Meißel gezogen und dann wieder eingesetzt werden. Dieser Prozess wird Round Trip genannt. Beim Ziehen des Bohrgestänges wird der Spülkopf gegen den Elevator getauscht, einen Greifer, der den Kopf des Gestänges fasst. Beim hochmechanisierten Verfahren mit Kraftdrehkopf wird der Elevator meistens hydraulisch vor den Drehkopf geschwenkt.

свердло, весь зв'язок від Келлі або бурової штанги (звідси й назва методу буріння за Келлі) необхідно підтягнути аж до голівки до долота, а потім знову вставити. Цей процес називається «туди й назад» Round Trip. Під час витягування бурильної труби промивна головка міняється на елеватор – захват, який захоплює головку труби. У високо механізованому процесі з силовою головкою елеватор зазвичай гідравлічно повертається перед головкою.

FOR AUTHOR USE ONLY

Schemazeichnung eines Bohrturms



1. *Tank bzw. Teich für die Bohrspülung.*
2. *Rüttelsieb. Shale Shakers und Fliehkraftabscheider Desilter und Desander. Hier wird das Bohrklein, also das ausgebohrte Gestein, von der Bohrspülung getrennt.*
3. *Saugrohr der Spülpumpen.*
4. *Spülpumpe.*
5. *Bohrturmantrieb (meist Dieselmotoren).*
6. *Das Hochdruckschlauchstück zwischen Spülpumpe und Standrohr wird im Englischen Vibrating Hose genannt, weil es auf Grund der Druckstöße der Pumpe stark schlagen oder vibrieren kann.*
7. *Hebewerk als Hauptzug.*

8. Standrohr der Bohrspülungs-zuleitung, Rig standpipe.

9. Schlauch zum Spülkopf, Kelly-Schlauch, Kelly Hose.

10.Rohrkrümmer für den Spülschlauch, auch Schwanenhals, Goose Neck, genannt.

11.Kloben, Traveling Block. Der Kloben ist die Unterflasche des Flaschenzugs des Hebewerks.

12.Seil des Hebewerks, Drilling Line.

13.Turmrollenlager, Crown Block. Das Turmrollenlager ist die Oberflasche des Flaschenzugs des Hebewerks.

14.Bohrturm-Rahmenkonstruktion, Derrick.

15.Affenbühne, Gestängebühne oder Aushängebühne, Monkey Board: Hier werden durch den Bühnenmann beim Round Trip die Züge aus dem Elevator gelöst und in die Fingerbühne gestellt, die sich direkt an die Affenbühne anschließt.

16.Züge des Bohrgestänges, Stand (of drillpipes).

17.Boden des Lagers für die Züge, meist aus Holz, damit die Gewinde der Züge nicht beschädigt werden.

18.Spülkopf.

19.Kelly, die Mitnehmerstange. Das Kelly ist ein prismatisches Rohr mit quadratischer, hexagonaler oder oktogonaler Grundfläche. Oben und unten an dem Kelly befinden sich die für das Bohrgestänge üblichen Kegelgewinde.

20.Drehtisch. Der Dreh- oder Bohrtisch ist vereinfacht eine horizontale kreisförmige Platte mit einer zentralen Bohrung, die sich in den Anfangszeiten auf der Arbeitsbühne befand, in moderneren Anlagen in die Arbeitsbühne eingelassen ist und durch die das Bohrgestänge eingefahren wird. Der Drehtisch wird von einem großen Kugellager geführt und wird durch den Bohrturmantrieb in Drehung versetzt. Er besitzt Bohrungen für die Zapfen des Mitnehmers, der dann das Kelly dreht.

21.Arbeitsbühne oder Tisch.

22.Spülungsauslauf, Bell Nipple.

23.und 24. Bohrlochkontrollvorrichtung, Blow-Out-Preventer (BOP).

25. Bohrgestänge.

26. Bohrmeißel.

FOR AUTHOR USE ONLY

27. Kopf der Verrohrung.

28. Bohrspülungsrückleitung.

Схематичне креслення бурової установки

1. Резервуар або ставок для бурового розчину.

2. Шейкер. Сланцеві шейкери та відцентрові сепаратори. Тут шлам, тобто порода, яка була вибурена, відділяється від бурового розчину.

3. Всмоктувальна труба промивних насосів.

4. Промивний насос.

5. Привід бурової установки (зазвичай дизельні двигуни).

6. Ділянка шланга високого тиску між промивним насосом і стояком називається вібраційним шлангом, оскільки він може сильно битися або вібрувати через стрибки тиску від насоса.

7. Підйомник як основний привід.

8. Опуск лінії подачі бурового розчину, опуск бурової установки.

9. Шланг для промивної головки, шланг Kelly.

10. Коліно для змивного шланга, так званий гусяча шийка.

11. Клобен. Подорожній блок. Блок є нижнім блоком системи шківів підйомника.

12. Підйомний канат, бурова лінія.

13. Роликовий опорний підшипник, Crown Block. Роликовий підшипник вежі є верхнім блоком системи шківів підйомника.

14. Конструкція рамної вишки, вишка.

15. Платформа Мавпи, Сцена з жердиною або Висяча Сцена, Мавпяча дошка: Тут, під час руху «туди й назад», робітник випускає «потяги» з ліфта та розміщує їх на платформу для пальців, яка безпосередньо з'єднана з платформою Мавпи.

16. Ряд бурильних труб, стійка (бурильних труб).

17. Підлога складу для кабелів, як правило, дерев'яна, щоб не пошкодити нитки кабелів.

18. Промивна головка.

19. Келлі, рушійний стрижень. Келлі - це призматична трубка з квадратною, шестигранною або восьмигранною основою. У верхній і нижній частині келлі є звичайна конічна різьба для бурильної труби.

20. Поворотний стіл. Спрощено кажучи, поворотний або буровий стіл - це горизонтальна кругла пластина з центральним отвором, яка в перші дні розташовувалася на робочій платформі, але в більш сучасних системах вбудовується в робочу платформу і через яку втягується бурильна труба. Поворотний стіл направляється великим шарикопідшипником і приводиться в обертання приводом бурової вишки. У ньому є отвори для штифтів приводу, який потім обертає келлі.

21. Робоча платформа або стіл.

22. Грязьовий відвід, розтрубний ніпель.

23. і 24. Пристрій контролю свердловини, запобіжник викиду (ВОР).

25. Бурильна труба.

26. Долото.

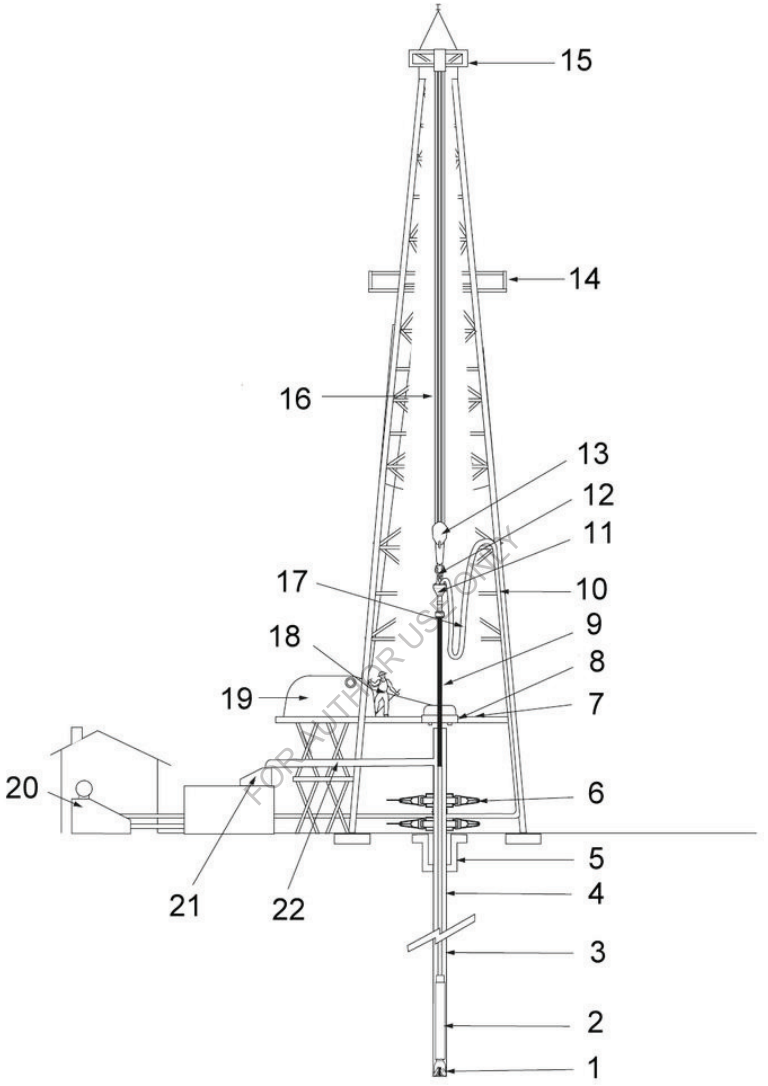
27. Обсадна головка.

28. Лінія повернення бурового розчину.

FOR AUTHOR USE ONLY

Порівняйте дослівний переклад із професійною схемою!

Загальна схема бурової установки: **1** – бурове долото; **2** – обважнені бурильні труби; **3** – бурильні труби; **4** – кондуктор (Кондукторна колона); **5** – гирлова шахта; **6** – противикидні пристрої; **7** – підлога бурової установки; **8** – буровий ротор; **9** – провідна бурильна труба; **10** – буровий стояк; **11** – вертлюг; **12** – гак; **13** – талевий блок; **14** – балкон робітника; **15** – кронблок; **16** – талевий канат; **17** – шланг провідної бурильної труби; **18** – індикатор навантаження на долото; **19** – бурова лебідка; **20** – буровий насос; **21** – вібраційне сито для бурового розчину; **22** – викидна лінія бурового розчину.



Зробіть термінологічну таблицю-словник українсько-німецьких відповідників

Der Bohrturm besitzt weitere wichtige Betriebsmittel, die nicht abgebildet	**Вежа має інше важливе робоче обладнання, яке не показано:**

sind:

- Neben dem Hebewerk besitzt der Turm zusätzliche Kettenzüge oder Seilzüge als Hilfswinden, die sogenannten Luftwinden. Mit einem horizontalen Seilzug oder Spill auf der Affenbühne werden die Schwerstangen durch zwei Bühnenmänner in die Fingerbühne geholt. Die Zangen und andere schwere Werkzeuge hängen an eigenen Luftwinden. Die einzelnen Bohrstangen werden mit einer Luftwinde vom horizontalen Stangenlager vom Catwalk über die Rampe (Pipe Ramp) durch die Tür gezogen und ins Mouse Hole gestellt.
- Auf dem Tisch stehen die Absetzkeile (Slips), mit dem das Bohrgestänge abgefangen wird, damit es nicht ins Bohrloch zurückfällt, wenn es aus dem Bohrloch gezogen wird. Beim Nachsetzen einer Bohrstange benutzt man die Handkeile, beim Round Trip gibt es auch Automatikkeile, die während des Trips im Loch des Drehtisches verbleiben und so nicht immer wieder hochgehoben werden müssen.
- Mit den Rotary-Zangen werden die Stangen nach dem

- Поряд із підйомним менханізмом, вишка має додаткові ланцюгові або канатні лебідки в якості допоміжних лебідок, так звані повітряні лебідки. Горизонтальний тросовий підйомник або підставка на мавпячій сцені використовується двома працівниками платформи для підйому важких стрижнів на пальцеву платформу. Щипці та інші важкі інструменти підвішуються до власних повітряних лебідок. Окремі бурильні штанги витягуються повітряною лебідкою з горизонтального сховища штанг з подіуму через рампу (трубний пандус) через двері і поміщаються в «мишачу нору».

- На стіл кладуть підкладки для захоплення бурильної труби, щоб вона не впала назад у свердловину при її витягуванні зі свердловини. Ручні клини використовуються при перестановці бурильної штанги, а також доступні автоматичні клини, які залишаються в отворі поворотного столу під час руху і тому їх не потрібно піднімати знову і знову.

- Поворотні плоскогубці використовуються для затягування

FOR AUTHOR USE ONLY

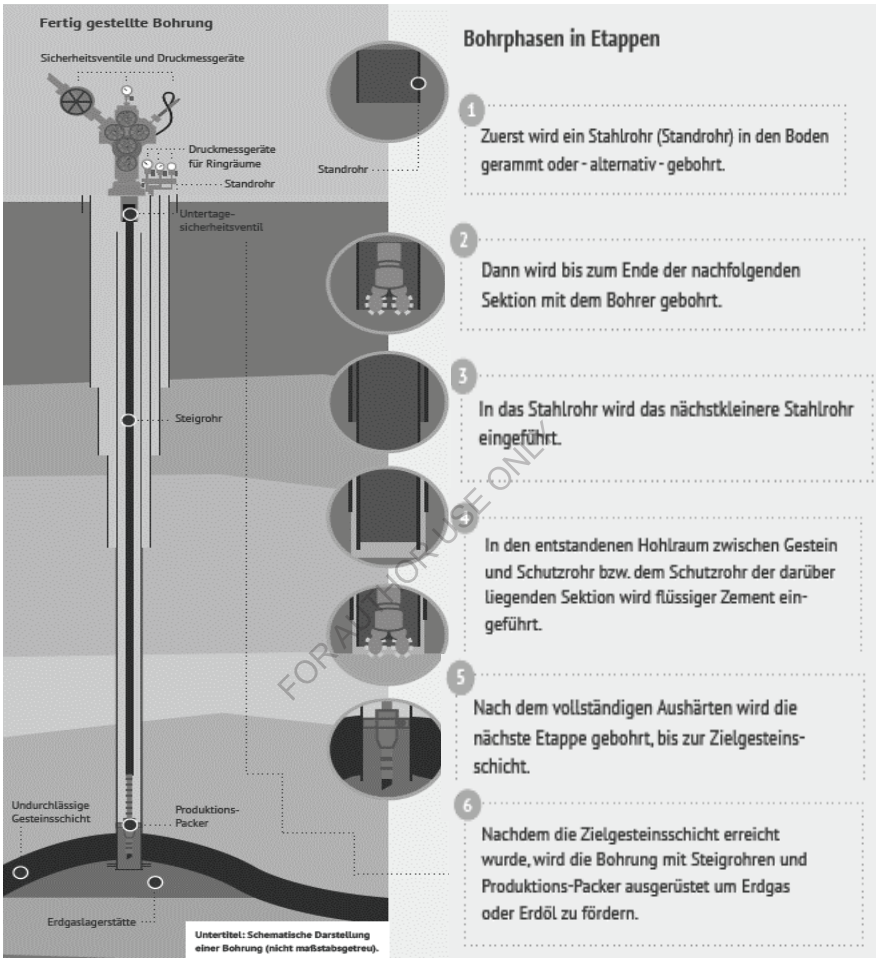
Verschrauben fest angezogen (gekontert) und wieder voneinander gelöst (gebrochen). Wurden ursprünglich die Rohre noch mit der Spinkette verschraubt und dann mit den Zangen gekontert, so gab es später bei diesem Verfahren mechanische Hilfsmittel zum Drehen der Rohre, die Spinner wie z. B. den *Spinnerhawk* und für die Kelly-Stange den *Kellyspinner*, und das nicht ganz ungefährliche Arbeiten mit der Spinkette wurde auf Ausnahmefälle begrenzt. Wurden die Zangen zu Anfang noch mit Muskelkraft betätigt, so brachte man später die Kraft zum Kontern oder Brechen mit Spills und heute mit meist hydraulisch angetriebenen Seil- oder Kettenzügen auf, die Katzenköpfe (Catheads) genannt werden. Mit der fortschreitenden Mechanisierung der Arbeit wurden zuerst die hydraulischen Zangen eingeführt. Schließlich wurden Spinner und Zangen zum Iron Roughneck auch Hydraulic Roughneck genannt, einer hydraulischen Brech-Kontervorrichtung vereinigt.

(блокування) і послаблення (роз'єднання) штанг після їх згвинчування. Хоча спочатку труби все ще згвинчувалися за допомогою обертального ланцюга, а потім фіксувалися плоскогубцями, пізніше для повороту труб використовувалися механічні засоби, такі як *спіннерхоук* і *спіннер Келлі* для штанги Келлі, а не зовсім безпечна робота з обертальним ланцюгом була обмежена винятковими випадками. Якщо спочатку кліщі працювали за допомогою м'язової сили, то згодом сила для протидії або розриву застосовувалася за допомогою шпилів, а сьогодні – переважно за допомогою тросових або ланцюгових підйомників з гідравлічним приводом, які називаються «котячими головами» (catheads). З прогресивною механізацією праці спочатку з'явилися гідравлічні кліщі. Зрештою, коловороти і кліщі були об'єднані, щоб сформувати залізну грубку, також відому як гідравлічна грубка, гідравлічний пристрій для дроблення і контрдроблення.

FOR AUTHOR USE ONLY

Фази буріння поетапно

1 Спочатку в землю вмуровується сталева труба (стояк) або, як варіант, буриться.



FOR AKON USE ONLY

2. Потім свердлом (буром) просвердлюють до кінця наступної секції.

3. Наступна менша сталева труба вставляється в сталеву трубу.

4. В утворену порожнину між породою і захисною трубою або захисною трубою секції впорскується рідкий цемент.

5. Після повного затвердіння буриться наступний етап, поки не буде досягнутий цільовий шар породи.

6. Після досягнення цільового шару породи свердловина обладнується стояками та експлуатаційними пакерами для видобутку природного газу або сирої нафти.

10. Prozesse und technische Entwicklung

Je größer die Teufe (Tiefe) ist, in die eine Bohrung vorgetrieben werden soll, desto größer ist der technische Aufwand. Grob kann gesagt werden, dass mit steigender Teufe mit einem größeren Bohrlochdurchmesser begonnen werden muss. So wird verständlich, dass sich die Bohrstangen bei den ersten Rotary-Bohrungen ab 1901 noch von Hand mit der Kettenrohrzange Kontern und Brechen ließen, heute zum Kontern und Brechen jedoch kraftbetriebene Arbeitsmittel wie schwere Zangen, die über Katzenköpfe betätigt werden, hydraulische Rohrzangen oder Iron Roughnecks verwendet werden müssen.

Die Länge einer normalen Bohrstange beträgt ca. 9 m. Wenn nach Verschleiß des Meißels das komplette Bohrgestänge gezogen werden muss, so bedeutet dies, dass bei einer nur mitteltiefen Bohrung von ca. 2000 m Teufe schon 222 Stangen gezogen, gebrochen, auseinandergeschraubt, abgestellt, zusammengeschraubt und gekontert werden müssen. Die Arbeit der

10. Технологічні процеси та технічний розвиток

Чим більша глибина свердловини, на яку потрібно пробурити, тим більших технічних зусиль потрібно докласти. Грубо кажучи, можна сказати, що зі збільшенням глибини потрібен більший діаметр свердловини. Це пояснює, чому бурильні штанги в перших роторних бурильних установках, починаючи з 1901 року, все ще можна було протидіяти і ламати вручну за допомогою ланцюгових трубних ключів, тоді як сьогодні для протидії і ламання використовуються інструменти з механічним приводом, такі як важкі гайковерти з котячими головками, гідравлічні трубні ключі або залізні грубі ключі.

Довжина звичайної бурової штанги становить близько 9 метрів. Якщо після зносу долота потрібно витягнути всю бурильну колону, це означає, що для свердловини середньої глибини приблизно 2000 метрів потрібно витягнути, зламати, відкрутити, відкласти, згвинтити і

FOR AUTHOR USE ONLY

Roughnecks genannten Arbeiter auf der Arbeitsbühne und des Derrick Man genannten Arbeiters auf der Affenbühne ist aus Sicht der Arbeitssicherheit nicht ungefährlich, es sind schwere Teile zu bewegen, man arbeitet in der Nähe ungeschützter und sich mit hohen Kräften und Energien bewegender Teile, teilweise in schwindelnder Höhe, und auch gerade bei Bohrarbeiten gilt: Zeit ist Geld. Dazu kommt noch, dass eine Tiefbohrung teilweise hoch brennbare Gase und Flüssigkeiten ausbrechen können. Der technische Fortschritt bezog sich deshalb beim Rotary-Verfahren vor allem auf die Bemühungen, die Arbeit schneller und sicherer zu machen und mit möglichst wenig Personal auszukommen. Unabhängig von den Eigenschaften des zu durchbohrenden Gebirges bestimmt die Zeit, die zum Verschrauben und Kontern bzw. zum Brechen und Auseinanderschrauben des Gestänges benötigt wird sowie die Geschwindigkeit des Hebewerks die Tripgeschwindigkeit (ungefähr entsprechend den englischen Begriffen *Trip Speed* oder *Tripping Speed*) und ist ein wichtiger Kostenfaktor einer Tiefbohrung. Wenn für das Ziehen

протиставити 222 штанги. Робота робітників Roughneck на робочій платформі і Derrick Man на *мавпячій платформі* не позбавлена небезпеки з точки зору охорони праці, доводиться переміщати важкі деталі, робота проводиться поблизу незахищених деталей, які рухаються з великою силою і енергією, іноді на запаморочливій висоті, а час – це гроші, особливо, коли мова йде про бурові роботи. Більше того, глибоке буріння іноді може призвести до витоку легкозаймистих газів і рідин. З цієї причини технічний прогрес у роторному бурінні в першу чергу був зосереджений на тому, щоб зробити роботу швидшою і безпечнішою, а також обійтися якомога меншою кількістю персоналу. Незалежно від властивостей породи, яку потрібно пробурити, час, необхідний для з'єднання і фіксації болтів або для зламу і викручування штанг, а також швидкість підйому визначають швидкість спрацьовування (приблизно еквівалентна англійським термінам Trip Speed або Tripping Speed) і є важливим фактором витрат при

FOR AUTHOR USE ONLY

oder Nachsetzen einer Stange oder eines Strangs eine Zeit von 2 Minuten angegeben wird, lassen sich in einer Stunde 30 Stränge nachsetzen. Im englischen Sprachraum würde eine Tripping Speed von 30 Stands per hour angegeben (30 Züge pro Stunde). Deutsche Hersteller geben die Tripgeschwindigkeit in Metern pro Stunde an. Hier wird also auch die Länge des Zugs einbezogen. Dieses Leistungsmaß eines Bohrturms zeigt, dass seine Leistungsfähigkeit unter anderem von seiner Höhe abhängt, denn je höher ein Bohrturm ist, desto länger sind die Züge, die abgestellt werden können. Bohrtürme werden unter anderem nach der Länge ihrer Züge typisiert:

- Single entspricht einem Rohr, dieses entspricht 30 Fuß oder 9 m
- Double entspricht zwei Rohren, dieses entspricht 60 Fuß oder 18 m
- Triple entspricht drei Rohren, dieses entspricht 90 Fuß oder 27 m

Vereinzelt wurde auch von Anlagen mit Zügen von vier Rohrlängen berichtet.

Ein Single besäße bei einer

глибокому бурінні. Якщо для витягування або заміни штанги чи колони визначено час у 2 хвилини, то за одну годину можна замінити 30 колон. В англомовних країнах вказується швидкість спрацьовування 30 стійок на годину (30 витягів на годину). Німецькі виробники вказують швидкість спрацьовування в метрах на годину. Таким чином, тут також враховується довжина труби. Цей показник продуктивності бурової вишки показує, що її потужність залежить, серед іншого, від її висоти, оскільки чим вища вишка, тим довші потяги, які вона може розмістити, можуть бути зібрані на ній. Бурові вишки класифікуються, серед іншого, відповідно до довжини їхніх колон:

- Одинарна відповідає одній трубі, що відповідає 30 футам або 9 м
- Подвійна відповідає двом трубам, що відповідає 60 футам або 18 метрам
- Потрійна відповідає трьом трубам, що дорівнює 90 футам або 27 метрам

Були також окремі повідомлення про системи з колоною з чотирьох труб.

При швидкості руху 30 зчеплень

FOR AUTHOR USE ONLY

Tripping Speed von 30 Zügen Pro Stunde eine Tripgeschwindigkeit von 270 m/h. Ein Double besitzt bei derselben Trippig Speed schon eine Tripgeschwindigkeit von 540 m/h und ein Triple erreicht gar 810 m/h. Zum Vergleich die Leistung einer modernen Anlage: Streicher gibt die Leistung seiner VDD 370 mit Single-Mast mit einer Tripgeschwindigkeit bis 400 m/h an. Dies mag einem relativ langsam vorkommen, kann eine Mannschaft von gut trainierten Roughnecks einen Zug in einem Triple doch in knapp 2 Minuten ausbauen, es ist jedoch zu berücksichtigen, das moderne hochmechanisierte Anlagen mit erheblich weniger Personal auskommen.

на годину одинарна труба має швидкість 270 метрів на годину. Швидкість руху здвоєного зчеплення становить 540 м/год при тій самій швидкості спрацьовування, а потрійного – навіть 810 м/год. Для порівняння продуктивності сучасної системи: Streicher вказує продуктивність свого VDD 370 з однією щоглою зі швидкістю руху до 400 м/год. Це може здатися відносно повільним, оскільки команда добре навчених робітників може прибрати ряд з потрійного зчеплення в колоні трохи менше ніж за 2 хвилини, але слід пам'ятати, що сучасні високомеханізовані системи можуть впоратися зі значно меншою кількістю персоналу.

FOR AUTHOR USE ONLY

11. Bohren

Während anfänglich nur so genannte Fischschwanzmeißel eingesetzt wurden, die eine sehr hohe Torsionsbeanspruchung des Bohrgestänges (dem verschraubten Rohrstrang) verursachten, werden heute

11. Буріння

Якщо спочатку використовували лише так звані бури типу «риб'ячий хвіст», які спричиняли дуже високе напруження скручування бурильної колони (колони труб, що згвинчуються), то сьогодні

Rollen- oder Kronenmeißel verwendet. Rollenmeißel besitzen üblicherweise drei gegeneinander winkelig angeordnete, gezähnte Kegelrollen. Wenn der Bohrmeißel in Drehung versetzt wird, rollen die Kegelrollen auf der Bohrlochsohle ab und zerkleinern dabei das zu durchbohrende Gestein. Für hartes Gestein gibt es Rollenmeißel, deren Zähne mit Hartmetallstiften besetzt sind. Ebenso finden besonders bei hartem Gestein PDC-Meißel (ohne bewegliche Teile) mit einem Besatz aus künstlichen Diamanten, Schneidkeramiken oder Hartmetall Verwendung.

Das zerkleinerte Gestein wird über eine durch das Bohrgestänge zugeführte und am Meißel austretende Spülflüssigkeit kontinuierlich entfernt und gelangt im Ringraum zwischen Bohrloch und Bohrgestänge an die Erdoberfläche.

Die Bohrspülung besteht zumeist aus Wasser und Tonmehl mit einem Zusatz aus Barytmehl, das auf Grund seiner hohen Dichte den Schweredruck in der Flüssigkeit so weit erhöht, dass damit das noch nicht verrohrte Bohrloch

застосовуються шарошкові або корончаті. Шарошкові долота зазвичай мають три зубчасті конічні ролики, розташовані під кутом один до одного. Коли долото приводиться в обертання, конічні ролики котяться по дну свердловини і подрібнюють породу, яку потрібно пробурити. Для твердих порід існують шарошкові долота, зубці яких оснащені твердосплавними штифтами. Також використовуються долота PDC (без рухомих частин) з набором штучних алмазів, ріжучої кераміки або твердого сплаву, особливо для твердих порід.

Подрібнена порода безперервно видаляється промивною рідиною, що подається через бурильні труби і виходить з долота та досягає поверхні в кільцевому просторі між свердловиною і бурильними трубами.

Буровий розчин зазвичай складається з води і глинистого порошку з додаванням баритового порошку, який завдяки своїй високій щільності збільшує гравітаційний тиск в рідині до такої міри, що

FOR AUTHOR USE ONLY

stabilisiert und das durch den Bohrmeißel zerkleinerte Gestein an die Erdoberfläche transportiert werden kann. Überdies ermöglicht die Spülflüssigkeit in Zusammenhang mit leistungsfähigen Spülpumpen, die Bohrleistung deutlich zu erhöhen, indem die Flüssigkeit mit Geschwindigkeiten von über 100 Meter pro Sekunde aus Düsen im Bohrmeißel austritt und somit zum Gesteinsabtrag wesentlich beiträgt. Die Tonspülung hat darüber hinaus die Eigenschaft, dass ihre Viskosität in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit variiert (Thixotropie). Sollten die Spülpumpen ausfallen, kommt die Spülung zum Stillstand und geht nach einer gewissen Zeit in einer gelartigen Zustand über. Dadurch wird ein Absinken des im Ringraum befindlichen Bohrkleins in Richtung Bohrlochsohle und damit ein Festwerden des Meißels verhindert.

Die nach oben gelangte Spülflüssigkeit wird mittels Rüttelsieben (Shale Shaker) und Fliehkraftabscheider (Desander und Desilter) vom mitgebrachten Gesteinsmaterial gereinigt und kann so – nach Ergänzung

стабілізує необсаджену свердловину і порода, подрібнена долотом, може транспортуватися на поверхню. Крім того, буровий розчин у поєднанні з потужними буровими насосами дозволяє значно підвищити продуктивність буріння за рахунок викиду рідини з сопел в долото зі швидкістю понад 100 метрів на секунду, що робить значний внесок у видалення породи. Глинистий розчин також має властивість змінювати свою в'язкість залежно від швидкості потоку (тиксотропність). Якщо промивні насоси виходять з ладу, промивка зупиняється і через певний час переходить у гелеподібний стан. Це запобігає зануренню шламу в затрубному просторі на дно свердловини і, таким чином, запобігає прихопленню долота.

Буровий розчин, який піднімається на поверхню, очищається від захопленого гірського матеріалу за допомогою вібросита (сланцевий шейкер) і відцентрових сепараторів (десандер і десилер) і, таким чином, може використовуватися знову і знову

FOR AUTHOR USE ONLY

der Beimengungsverluste – immer wieder verwendet werden.

Beim Rotaryverfahren wird der Bohrmeißel durch das Bohrgestänge in Drehung versetzt.

Bei sehr tiefen oder gerichteten Bohrungen kommt zumeist nicht das Rotary-Bohrverfahren, sondern eine Bohrturbine (bzw. ein Untertagebohrmotor) zum Einsatz, die direkt über dem Bohrmeißel sitzt. Das Bohrgestänge dreht sich in diesem Fall nicht, sondern dient nur mehr dem Meißelvorschub und der Zufuhr der Spülflüssigkeit, die auch die Turbine antreibt.

Beim klassischen Rotary-Bohrverfahren erfolgte die Drehung des Bohrstranges üblicherweise mittels eines so genannten Drehtisches auf der Arbeitsbühne der Bohranlage. Den oberen Abschluss des Bohrgestänges bildet dabei eine quadratische, sechs- oder achteckige Mitnehmerstange (Kelly), welche über den mit dem Drehtisch mittels Zapfen gekoppelten Mitnehmer die Drehbewegung vom Drehtisch auf das Gestänge überträgt und an der auch die Zuführung der

після поповнення втрат домішок.

При роторному методі бурове долото приводиться в обертання бурильною колоною.

Для дуже глибокого або похило-скерованого буріння замість роторного методу зазвичай використовують бурову турбіну (або двигун для підземного буріння), яка розташовується безпосередньо над долотом. У цьому випадку бурильна колона не обертається, а використовується лише для подачі долота і промивної рідини, яка також приводить в дію турбіну.

У класичному роторному методі буріння бурильна колона зазвичай обертається за допомогою так званого поворотного столу на робочій платформі бурової установки. Верхній кінець бурильної колони утворений квадратною, шестигранною або восьмигранною несучою штангою (Келлі), яка передає обертальний рух від поворотного столу до бурильної колони через несучу штангу, з'єднану з поворотним столом за допомогою штифтів, і до якої також подається

FOR AUTHOR USE ONLY

Spülflüssigkeit erfolgt.

Heutige Bohranlagen verfügen zumeist über einen Kraftdrehkopf (engl. *Top Drive*), womit die Mitnehmerstange entfällt und so die stetig notwendige Verlängerung des Bohrstranges, das Nachsetzen vereinfacht wird.

Nachsetzen

Das Bohrgestänge besteht wie schon erwähnt üblicherweise aus Teilstücken zu je 30 Fuß (wegen der Herkunft der Bohrtechnologie aus den USA; ca. 9 m). Nach jeweils 9 m Bohrfortschritt wird zunächst mittels des Hebewerks, eines Flaschenzugs, zu dessen Zweck der Bohrturm besteht, der gesamte Bohrstrang so weit angehoben, dass die gesamte Mitnehmerstange und reichlich 1 m der obersten Bohrstange aus dem Bohrloch ragt. Dann wird unterhalb der Flanschstelle zur Mitnehmerstange der Bohrstrang mittels Handkeilen am Drehtisch gegen Absturz gesichert und die Mitnehmerstange gebrochen und abgeschraubt. Die Mitnehmerstange wird in der Folge mit einem Gestängeelement, das neben dem Drehtisch im Mousehole bereitsteht,

буровий розчин.

Сучасні бурові установки, як правило, оснащені верхнім приводом, що дозволяє відмовитися від штанги Келлі і, таким чином, спрощує постійне подовження бурильної колони і її перепозиціонування.

Перепозиціонування

Як уже згадувалося, бурильна колона зазвичай складається з секцій по 30 футів кожна (через походження технології буріння з США; приблизно 9 метрів). Через кожні 9 м буріння спочатку піднімають всю бурильну колону за допомогою талі-блоку шківів, для якого існує бурова установка так, щоб вся несуча штанга і близько 1 м верхньої бурильної штанги виступали зі свердловини. Потім бурильна колона фіксується від падіння нижче точки фланця до ведучої штанги за допомогою ручних клинів на поворотному столі, а ведуча штанга розламується і викручується. Потім ведуча штанга кріпиться болтами до стрижневого елемента, який розташовується поруч з поворотним столом в мишачій норі, і

FOR AUTHOR USE ONLY

verschraubt und gekontert. Anschließend werden die Mitnehmerstange mit dem neuen Gestängeelement wieder auf das Bohrgestänge aufgesetzt verschraubt und gekontert, das Gestänge wird angehoben, bis die Handkeile frei sind, dann werden die Keile entfernt, und der gesamte Rohrstrang wieder soweit abgesenkt, bis der Meißel mit dem notwendigen Druck die Sohle erreicht. Es können weitere 9 m gebohrt werden. Der beschriebene Wechselvorgang dauert 1,5 bis 4 Minuten.

Das Brechen oder Kontern des Bohrgestänges mit dem Drehtisch ist zu gefährlich und deshalb verboten. Zum Abschrauben nach dem Brechen wird meistens der Drehtisch verwendet, das untere Rohr wird gedreht. Zum Aufschrauben des neuen Rohres muss das obere Rohr gedreht werden. Das geschah früher bei kleinen Rohrdurchmessern teilweise von Hand, später mit der Spinkette, wobei bei ungeschickter Handhabung leicht Finger, Hand oder Arm gegen das Rohr gequetscht oder gewickelt werden konnten. Deshalb ist dies auch nur noch

фіксується. Потім несуча штанга знову пригвинчується до бурильної труби з новим стрижневим елементом і фіксується, бурильна труба піднімається до тих пір, поки не звільняться ручні клини, потім клини знімаються і вся колона труб знову опускається до тих пір, поки долото не досягне дна з необхідним тиском. Можна пробурити ще 9 метрів. Описаний процес заміни займає від 1,5 до 4 хвилин.

Ламати або протидіяти бурильним штангам за допомогою поворотного столу занадто небезпечно і тому заборонено. Поворотний стіл зазвичай використовується для відгвинчування після обриву, нижня труба обертається. Щоб прикрутити нову трубу, необхідно повернути верхню трубу. У минулому це іноді робили вручну з трубами малого діаметру, пізніше – за допомогою обертового ланцюга, при цьому пальці, кисті або руки можна було легко розчавити або намотати на трубу при незграбному поводженні з нею. Ось чому це дозволялося лише у виняткових

FOR AUTHOR USE ONLY

in Ausnahmefällen erlaubt. Die Schwerstangen wurden teilweise zeitaufwändig mit der Kettenrohrzange angedreht. Mit der Zeit kamen angetriebene Vorrichtungen auf, mit denen das obere Gestänge gedreht werden konnte, die sogenannten Spinner wie der Kellyspinner und der Spinnerhawk. Moderne Anlagen besitzen den weiter oben beschriebenen Iron Roughneck mit Zangen und Spinner, der nur noch an das zu verschraubende Gestänge herangeführt werden muss und dann die Zangenarbeit über Bedienhebel gesteuert ausführt.

Round Trip

Zum Wechseln eines verschlissenen oder defekten Bohrmeißels muss das gesamte Gestänge aus dem bereits gebohrten Bohrloch herausgezogen werden. Dies erfolgt üblicherweise in *Zügen* zu 2 bis 4 Gestängeelementen, das heißt, es bleiben je nach Höhe des Bohrturmes 2 bis 4 Gestängeelemente verschraubt. Das komplette Ziehen und Wiedereinsetzen des Bohrgestänges wird als *Round Trip* bezeichnet. In der

випадках. Важкі прути іноді затягували за допомогою плоскогубців для ланцюгових труб, що забирало багато часу. З часом з'явилися механізовані пристрої, за допомогою яких можна було повертати верхні стрижні, так звані спіннери, такі як спіннер Келлі і спіннерхоук. У сучасних системах використовується описаний вище залізний залізняк з кліщами і спіннером, який потрібно лише піднести до тяги, яку потрібно прикрутити, а потім він виконує роботу кліщами, керованими важелями управління.

Заміна в обидва боки

Щоб замінити зношене або несправне свердло, необхідно витягнути всю штангу з просвердленого отвору. Зазвичай це робиться потягами від 2 до 4 штанг, тобто від 2 до 4 штанг залишаються вкрученими, в залежності від висоти бурової вишки. Повне витягування і повторне вставлення бурильної труби називається «круговим ходом». У німецькій бурильній термінології, яка сьогодні рідко використовується, цей

FOR AUTHOR USE ONLY

heute kaum noch verwendeten deutschen Bohrsprache nannte man diesen Vorgang des Aufholens, Meißelwechsels und Einlassens den *Meißelmarsch*.

Geschichte

Schon 1844 meldete der Brite Robert Beart ein Patent für ein Bohrverfahren an, das weitgehend der modernen Rotary-Tiefbohrtechnik entspricht. Dabei wird das mittels eines sich drehenden Meißels schabend zerkleinerte Gestein durch eine Spülflüssigkeit, die durch das Bohrgestänge nach unten gepumpt wird und am Meißel austritt, kontinuierlich abgeführt. Die hohen technischen Ansprüche (Übertragung einer großen Kraft auf ein verschiebbares Bohrgestänge, kontinuierliche Zuführung der Spülflüssigkeit in ein sich ständig drehendes Rohr, Notwendigkeit der Regulierung der auf den Bohrmeißel wirkenden Last) verhinderten lange Zeit eine Umsetzung des Konzeptes. Auch nach Lösung der meisten Probleme galt das Rotary-Verfahren bis in die Zeit nach dem Ersten Weltkrieg als zu störanfällig

процес підйому, заміни долота та його вставлення називається марш долота.

Історія

Ще в 1844 році британець Роберт Беарт зареєстрував патент на спосіб буріння, який значною мірою відповідає сучасній технології роторного глибокого буріння. У цьому процесі порода, подрібнена долотом, що обертається, безперервно виводиться промивною рідиною, яка прокачується вниз по бурильній трубі і виходить на долото. Високі технічні вимоги (передача великого зусилля на рухому бурильну колону, безперервна подача промивальної рідини в трубу, що постійно обертається, необхідність регулювання навантаження, що діє на долото) тривалий час перешкоджали реалізації цієї концепції. Навіть після того, як більшість проблем було вирішено, роторний метод все ще вважався надто вразливим до несправностей і тому поступався ударному методу буріння аж до

FOR AUTHOR USE ONLY

und damit dem Schlagbohrverfahren unterlegen.

Der erste berühmt gewordene Einsatzfall des Rotary-Verfahrens war die Bohrung am Spindletop-Hügel bei Beaumont (Texas), die am 10. Januar 1901 in 347 m Tiefe auf unter hohem Druck stehendes Erdöl stieß. Es erfolgte ein gewaltiger Ausbruch, in dessen Folge täglich etwa 100.000 Barrel Rohöl unkontrolliert aus dem Bohrloch ausgestoßen und aus dem sich gebildeten Ölsee abgeschöpft wurden. Plötzlich hatte sich die Ölproduktion der USA verdreifacht.

Das allgemein als *Spindletop-Gusher* oder *Lucas-Gusher* (nach dem die Bohrung durchführenden Geologen Anthony Lucas – gebürtig als Antonio Luchich – benannt) bekannte Ereignis ließ in Texas einen Erdölboom mit nachhaltigen Auswirkungen auf die Volkswirtschaft der USA ausbrechen.

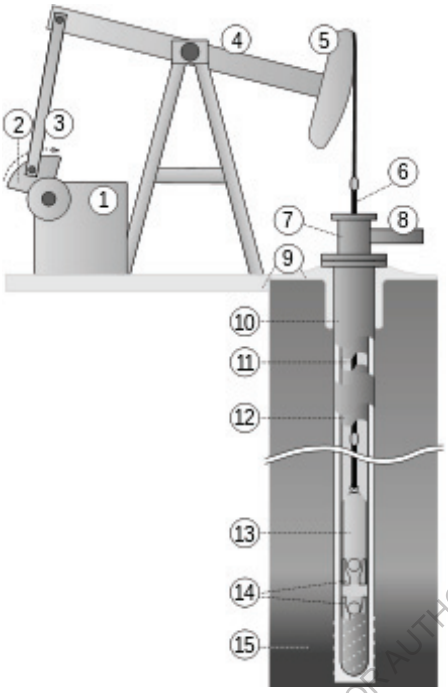
Першої світової війни.

Першим відомим застосуванням роторного методу стала свердловина на пагорбі Спіндлтоп поблизу Бомонта (штат Техас), де 10 січня 1901 року на глибині 347 м було виявлено сиру нафту під високим тиском. Сталося величезне виверження, в результаті якого близько 100 000 барелів сирої нафти щодня неконтрольовано викидалися зі свердловини і знімалися з нафтового озера, що утворилося. Несподівано видобуток нафти в США потроївся.

Ця подія, широко відома під назвою "шпиндельний фонтан" або "фонтан Лукаса" (названа на честь геолога Ентоні Лукаса, уродженого Антоніо Лучича, який пробурив свердловину), спричинила нафтовий бум у Техасі, що мав довготривалий вплив на економіку США.

FOR AUTHOR USE ONLY

12. Förderung
12. Видобуток



Prinzip einer Gestängetiefpumpe zur Erdölförderung

1. Antriebsmotor
2. Gegengewicht
3. Pleuelstange
4. Balancier
5. Pferdekopf
6. Kolbenstange
7. Dichtung als Bestandteil des Eruptionskreuzes
8. Rohrleitung
9. Betonhinterfüllung des Bohrloches
10. Äußere Bohrlochverrohrung
11. Pumpengestänge
12. innere Bohrlochverrohrung
13. Tiefpumpe
14. Pumpenventile
15. Ölführende Gesteinsschicht

FOR AUTHOR USE ONLY

Принцип роботи штангового насоса для видобутку нафти

1. привідний двигун
2. противага
3. шатун
4. балансир
5. головка
6. шток поршня
7. ущільнення в складі підйомної опори
8. трубопровід
9. бетонна засипка свердловини
10. зовнішня оболонка свердловини
11. насосні штанги
12. внутрішня обсадна труба свердловини
13. глибинний насос
14. насосна засувка
15. пласт нафтоносної породи

Im Lauf der Lagerstätten-ausbeutung steigt der Wasseranteil im Fördergut, später wird in der Regel mehr Wasser als Öl gefördert, wobei die Förderung selbst bei einem Wasseranteil von deutlich mehr als 90 % als rentabel betrachtet wird. Je nach Größe einer Ölquelle dauert es unter Umständen Jahrzehnte, bis die Förderraten sinken, im Schnitt sind es jedoch ungefähr 40 Jahre. Dem Fund folgt zunächst die Erschließung; dazu wird das meistens unter hohem Eigendruck stehende Ölfeld über mehrere Fördersonden angezapft.

У міру розробки родовища частка води у видобутій нафті зростає; згодом води зазвичай видобувається більше, ніж нафти, тому видобуток вважається прибутковим, навіть якщо вміст води значно перевищує 90 %. Залежно від розміру нафтової свердловини, падіння дебіту може тривати десятиліттями, але в середньому це займає близько 40 років. Після відкриття родовища починається його розробка; для цього нафтове родовище, яке зазвичай перебуває під високим внутрішнім тиском, досліджують за допомогою декількох видобувних зондів.

FOR AUTHOR USE ONLY

Primärförderung

Als Primärförderung wird die Förderphase bezeichnet, in der der Druck in der Lagerstätte ohne künstliche Maßnahmen hoch genug ist, um Erdöl daraus zu fördern, sei es durch Auspressen mithilfe eines natürlich vorhandenen Überdrucks *(Lagerstättendruck)* oder durch Pumpen.

In größerer Tiefe steht das Erdöl unter dem Druck der auflastenden Erdschichten und gegebenenfalls des

Первинний видобуток

Первинний видобуток – це етап видобутку, на якому тиск у пласті є достатньо високим, щоб без штучних заходів видобути з нього нафту, або шляхом витискання її за допомогою природного надлишкового тиску (пластового тиску), або за допомогою насосів.

На більших глибинах сира нафта знаходиться під тиском шарів розкривних порід і, можливо,

assoziierten Erdgases und wird nach Anbohren aus dem Bohrloch gepresst, da es leichter als Wasser und das umgebende Gestein ist. Beim ersten Anbohren der Lagerstätte muss deshalb das Austreten des unter Druck stehenden Öls mit Hilfe eines Blowout-Preventers verhindert werden, der sich am oberen Ende des Bohrgestänges befindet. Zu Beginn können nach dem Prinzip des Artesischen Brunnens große Mengen vor allem leichten Öls gefördert werden (Primär- bzw. Eruptivförderung). Der Druck allein reicht nach einer Förderung von 10–15 % jedoch nicht mehr aus, um das Öl an die Erdoberfläche zu transportieren. Lässt der Lagerstättendruck nach, muss das Öl mit technischen Hilfsmitteln – meist Tiefpumpen – zutage gefördert werden.

Das Bild der meisten Ölfelder wird von Gestängetiefenpumpen – wegen ihres Aussehens auch „Pferdekopfpumpen“ genannt – geprägt. Dabei befindet sich der eigentliche Pumpenmechanismus – ein Kolben und ein Rohrabschluss mit je einem Rückschlagventil – in einem eigenen Rohrstrang im Bohrloch nahe der ölführenden Schicht. Der Kolben wird

супутнього природного газу і витискається зі свердловини після буріння, оскільки вона легша за воду і навколишні породи. Тому при першому бурінні пласта необхідно запобігти витоку нафти під тиском за допомогою противикидного клапана, який встановлюється на верхньому кінці бурильної труби. Спочатку великі обсяги переважно легкої нафти можна видобувати за принципом артезіанської свердловини (первинний або еруптивний видобуток). Однак після 10-15% видобутку одного лише тиску вже недостатньо для транспортування нафти на земну поверхню. Якщо пластовий тиск знижується, нафту необхідно видобувати за допомогою технічних засобів - зазвичай глибинних насосів.

На більшості нафтових родовищ використовуються глибинні штангові насоси, також відомі як "насоси з кінською головою" через їхній зовнішній вигляд. Власне механізм насоса – поршень і кінець труби, кожен з яких має зворотний клапан – знаходиться в окремій колоні труб у свердловині поблизу нафтоносного

FOR AUTHOR USE ONLY

mittels einer verschraubbaren Stange von einem an der Erdoberfläche befindlichen Pumpenbock über zwei parallele Stahlseile in eine kontinuierliche Auf- und Abbewegung versetzt. Der Zyklus beträgt üblicherweise 2½ bis 12 Hübe pro Minute. Gestängetiefpumpen sind jedoch nur für Tiefen bis etwas mehr als 2500 Meter wirtschaftlich einsetzbar, da sonst das Gewicht der zu hebenden Flüssigkeitssäule zu hoch wäre.

Statt eines Pumpkolbens kann auch eine Exzenterschneckenpumpe im Bohrloch angebracht werden, die über eine verschraubbare Stange mit einem Triebkopf an der Erdoberfläche betrieben wird. Bei Bohrungen mit gekrümmtem Verlauf kann die Exzenterschneckenpumpe auch über einen direkt an der Pumpe angebrachten Elektromotor angetrieben sein.

Bei Bohrungen mit gekrümmtem Verlauf bietet sich ein hydraulischer Antrieb an. Der eigentliche Pumpenmechanismus – wie bei der Gestängetiefpumpe ein Kolben mit Rückschlagventilen – wird mittels eines direkt über dem Kolben sitzenden Hydraulikzylinder betätigt, der über eine

шару. Поршень приводиться в безперервний рух вгору і вниз за допомогою гвинтового штока з насосної естакади, розташованої на поверхні, за допомогою двох паралельних сталевих тросів. Цикл зазвичай становить від 2½ до 12 ходів на хвилину. Однак глибинні штангові насоси можуть бути економічно вигідними лише на глибинах трохи більше 2500 метрів, оскільки в іншому випадку вага стовпа рідини, яку потрібно підняти, буде занадто великою.

Замість насосного поршня в свердловину можна також встановити ексцентриковий гвинтовий насос, який приводиться в дію за допомогою гвинтової штанги з приводною головкою на поверхні. У випадку викривлених свердловин, гвинтовий насос може також приводитися в дію електродвигуном, прикріпленим безпосередньо до насоса.

Гідравлічний привід підходить для свердловин з криволінійним ходом. Власне механізм насоса – поршень зі зворотними клапанами, як і у випадку штангового насоса –

FOR AUTHOR USE ONLY

eigene Rohrleitung mit einer an der Erdoberfläche verbundenen Hydraulikpumpe verbunden ist. Das gewonnene Erdöl dient dabei als Betriebsmittel des gesamten Pumpensystems.

Aus tiefer liegenden Ölvorkommen wird häufig mittels Gasliften gefördert. Dabei wird das Begleitgas, das bei der Erdölförderung mit an die Oberfläche tritt, abgetrennt, getrocknet und in den Hohlraum zwischen Förderstrang und Casing gepresst. Über Ventile gelangt das Gas vom Ringraum in den Förderstrang. Durch den Effekt der aufsteigenden Gasblasen wird das Öl-Wasser-Gemisch im Förderstrang nach oben getragen – ähnlich wie bei einer Mineralwasserflasche, bei der die Kohlensäure die Flüssigkeit zum Überschäumen bringt.

Je nach Lagerstättenausbildung und -druck kann durch die Primärförderung eine Entölung von 5 % (Schweröl) bis 50 % erreicht werden. In Deutschland können im Durchschnitt 18 % des Öls primär gewonnen werden.

приводиться в дію за допомогою гідроциліндра, розташованого безпосередньо над поршнем, який з'єднаний з гідравлічним насосом, виведеним на поверхню через окрему трубу. Видобута сира нафта служить робочою рідиною для всієї насосної системи.

Газліфти часто використовуються для видобутку нафти з більш глибоких нафтових покладів. Попутний газ, який виходить на поверхню під час видобутку нафти, відокремлюється, осушується і нагнітається в порожнину між експлуатаційною колоною і обсадною трубою. Із затрубного простору газ через клапани надходить у видобувну колону. Під дією бульбашок газу, що піднімаються, водонафтова суміш піднімається вгору по експлуатаційній колоні – подібно до пляшки з мінеральною водою, де вуглекислий газ змушує рідину спінюватися.

Залежно від формації та тиску в пласті, первинний видобуток може досягти вилучення нафти від 5 % (важка нафта) до 50 %. У Німеччині в середньому 18 % нафти можна

FOR AUTHOR USE ONLY

видобути шляхом первинного видобутку.

Sekundärförderung

Sinkt im Laufe der Erdölförderung der Lagerstättendruck, kann er durch (Wieder-)Einpressen von Wasser oder Erdgas in die Lagerstätte erhöht werden. Dies erfolgt über sogenannte *Einpressonden* (engl.: *injection wells*), für die entweder neue Bohrungen in die Lagerstätte abgeteuft oder bereits bestehende, ältere Bohrungen genutzt werden. Man bezeichnet diese Förderphase als Sekundärförderung. Durch Einpressen von Wasser können 30-40%, nach anderen Quellen bis zu 60% des insgesamt vorhandenen Öls („*oil in place*“) gefördert werden. Das restliche, zunehmend zähe und dichte Öl erschwert die weitere konstante Förderung. In Deutschland kann durch Anwendung von Sekundärverfahren der Entölungsgrad im Durchschnitt auf 32% erhöht werden. Der Rest lässt sich durch die beschriebenen Förderverfahren nicht von den Feststoffen des Speichergesteins lösen.

Die Durchlässigkeit des

Вторинний видобуток

Якщо в процесі видобутку нафти тиск у пласті падає, його можна підвищити шляхом (повторного) нагнітання води або природного газу в пласт. Це робиться за допомогою так званих нагнітальних свердловин, для чого буряться нові свердловини в поклад або використовуються існуючі, старі свердловини. Ця фаза видобутку відома як вторинний видобуток. Шляхом нагнітання води можна видобути 30-40%, за іншими даними - до 60% від загального обсягу нафти, що знаходиться в покладі. Решта, все більш в'язка і щільна нафта, ускладнює подальший постійний видобуток. У Німеччині ступінь вилучення нафти можна збільшити в середньому до 32% за допомогою вторинних процесів. Решту неможливо відокремити від твердих частинок породи-колектора за допомогою описаних методів видобутку.

Проникність породи-колектора можна підвищити шляхом нагнітання

FOR AUTHOR USE ONLY

Speichergesteins kann durch Einpressen von Säuren erhöht werden, wodurch Komponenten des Speichergesteins, speziell Karbonate, gelöst werden.

кислот, які розчиняють компоненти породи-колектора, особливо карбонати.

Tertiärförderung

Durch besondere Maßnahmen kann über die Primär- und Sekundärförderung hinaus weiteres Erdöl aus Lagerstätten gewonnen werden.

Zu diesen Maßnahmen gehören:

- Wärmeverfahren: Einpressen von Heißwasser oder Heißdampf *(Dampffluten)* oder Verbrennen eines Teils des Erdöls in der Lagerstätte
- Einpressen von N_2 (Stickstoff) *(Stickstofffluten)*
- Einpressen von CO_2 (Kohlenstoffdioxid), das den Lagerstättendruck erhöht und sich im Öl löst und dadurch dessen Viskosität vermindert *(CO_2-Fluten)*
- Einpressen von Leichtbenzin oder Flüssiggas, die ebenfalls die Viskosität des Öls verringern
- Einpressen von wässrigen Lösungen Viskosität erhöhender Stoffe (organische Polymere), wodurch das Öl besser von den Feststoffen abgelöst wird

Третинний видобуток

Для видобування додаткової нафти з покладів понад первинний і вторинний видобуток можуть застосовуватися спеціальні заходи.

Ці заходи включають

- Теплові процеси: Нагнітання гарячої води або перегрітої пари (парове заводнення) або спалювання частини нафти в покладі
- Нагнітання N_2 (азоту) (азотне заводнення)
- Нагнітання CO_2 (вуглекислого газу), який підвищує пластовий тиск і розчиняється в нафті, тим самим зменшуючи її в'язкість (CO_2-наводнення)
- Нагнітання легкого бензину або зрідженого газу, що також знижує в'язкість нафти
- Нагнітання водних розчинів речовин, що підвищують в'язкість (органічних полімерів), завдяки чому нафта краще відділяється від твердих

FOR AUTHOR USE ONLY

(Polymerfluten)

- Einpressen von wässrigen Lösungen grenzflächenaktiver Stoffe (Tenside), die sich an den Grenzflächen Öl/Feststoff und Öl/Wasser anreichern und so das Öl vom Feststoff lösen und im Wasser fein zerteilen, emulgieren *(Tensidfluten)*

- Einpressen von ausgewählten Mikroorganismen, meist zusammen mit Nährstoffen. Die Mikroorganismen produzieren in der Lagerstätte Stoffwechselprodukte, die in dieser Aufzählung schon zuvor als die Erdölausbeute erhöhende Hilfsstoffe genannt wurden: Kohlenstoffdioxid, Lösungsmittel (Ethanol, 2-Propanol, n-Butanol, 2,3-Butandiol, Aceton), Tenside, Polymere, dazu auch organische Säuren (Ameisensäure, Essigsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure), die durch Auflösen von Karbonaten die Permeabilität karbonatischer Speichergesteine erhöhen. Diese Maßnahmen werden als Microbial Enhanced Oil Recovery (englisch für mikrobiell erhöhte Erdölausbeute), abgekürzt MEOR, bezeichnet.

Die Tertiärverfahren werden

частинок (полімерне заводнення)

- нагнітання водних розчинів поверхнево-активних речовин (ПАР), які накопичуються на межі поділу фаз нафта/тверде тіло та нафта/вода і таким чином розчиняють нафту від твердих частинок, а також дрібнодисперсно диспергують та емульгують її у воді (заводнення ПАР)

- Ін'єкція вибраних мікроорганізмів, зазвичай разом з поживними речовинами. Мікроорганізми виробляють у пласті продукти метаболізму, які вже згадувалися в цьому списку як допоміжні речовини, що збільшують видобуток нафти: Вуглекислий газ, розчинники (етанол, 2-пропанол, н-бутанол, 2,3-бутандіол, ацетон), поверхнево-активні речовини, полімери, а також органічні кислоти (мурашина, оцтова, молочна, бурштинова), які підвищують проникність карбонатних порід-колекторів шляхом розчинення карбонатів. Ці заходи відомі як мікробіологічне підвищення нафтовіддачі (МПН).

Третинні процеси іноді також

FOR AUTHOR USE ONLY

teilweise auch kombiniert. Ein beträchtlicher Rest des Erdöls kann aber bisher mit keinem Verfahren aus der Lagerstätte gewonnen werden. In Deutschland beträgt die Entölung einer Lagerstätte zumeist unter 50%, in Einzelfällen bis 60%. Bei den Vorkommen in der Nordsee mit ihrem Öl geringer Dichte kann man über 70% des gesamten Öls *(oil in place)* gewinnen.

комбінують. Однак, значна кількість нафти ще не може бути видобута з пласта жодним з цих методів. У Німеччині нафтовіддача пласта зазвичай становить менше 50%, в окремих випадках – до 60%. У Північному морі з його нафтою низької густини можна видобути понад 70% від загального обсягу нафти (нафти в наявності).

Offshore-Förderung

Besondere Schwierigkeiten bereitet die Erdölförderung aus Lagerstätten, die sich unter Gewässern befinden („Offshore-Gewinnung“). Hier müssen zur Erschließung der Lagerstätte auf dem Gewässergrund stehende oder darüber schwimmende Bohrplattformen eingerichtet werden, von denen aus gebohrt und später gefördert werden kann. Hierbei ist das Richtbohren vorteilhaft, weil dadurch von einer Bohrplattform ein größeres Areal erschlossen werden kann. Nach Abschluss der Bohrarbeiten kann auch eine reine Förderplattform eingesetzt werden. Beispiel: Thistle Alpha.

Видобуток на шельфі

Видобуток нафти з покладів, розташованих під водою ("морський видобуток"), становить особливі труднощі. Тут для розробки родовища необхідно встановити бурові платформи на водному дні або плаваючі над ним, з яких можна здійснювати буріння, а потім видобувати нафту. Спрямоване буріння має тут перевагу, оскільки дозволяє освоювати більшу площу з однієї бурової платформи. Після завершення бурових робіт можна також використовувати чисту виробничу платформу. Приклад: Чортополох Альфа.

FOR AUTHOR USE ONLY

13. Hintergrund von Tiefseebohrungen

Die Ölmenge, die man mittels konventioneller Ölbohrungen an Land und im Flachwasser fördern kann, ist begrenzt. Sie lässt sich mit technischen Mitteln steigern (beispielsweise indem man bis zu 340 Grad Celsius heißen Dampf in den Boden pumpt, um zähflüssige Rohöle zu verflüssigen), was sich bei hinreichend hohen Ölpreisen lohnt. Seit Anfang der 1980-er Jahre ist die Menge neu entdeckter Ölvorkommen im Gegensatz zum kontinuierlich steigenden Verbrauch rückläufig, weshalb viele Experten mit einem Rückgang der Ölförderung (globales Ölfördermaximum) innerhalb der nächsten Jahre rechnen. Da die großen, leicht erreich- und ausbeutbaren Ölvorkommen zuerst gefunden und erschlossen wurden und viele Staaten, z.B. der OPEC, den Zugang zu ihren Ölreserven beschränken, wird es deswegen für nicht auf nationalem Gebiet operierende, internationale Erdöl-unternehmen immer schwieriger und kostspieliger, neue Vorkommen zu erschließen.

13 Передумови для глибоководного буріння

Кількість нафти, яку можна видобути за допомогою звичайних нафтових свердловин на суші та водній поверхні, обмежена. Її можна збільшити за допомогою технічних засобів (наприклад, закачуванням пари при температурі до 340 градусів Цельсія в землю для розрідження в'язкої сирої нафти), що є доцільним, якщо ціни на нафту достатньо високі. З початку 1980-х років кількість нових відкритих запасів нафти зменшується на противагу постійному зростанню споживання, тому багато експертів очікують падіння видобутку нафти (світовий пік видобутку нафти) протягом наступних кількох років. Оскільки великі, легкодоступні і придатні для розробки запаси нафти були знайдені і розроблені першими, а багато країн, наприклад, ОПЕК, обмежують доступ до своїх нафтових запасів, міжнародним нафтовим компаніям, які не працюють на національній території, стає дедалі важче і дорожче розробляти нові запаси.

FOR AUTHOR USE ONLY

Diese Faktoren machen es zusammen mit steigenden Ölpreisen für die internationalen, nichtstaatlichen Ölunternehmen interessant, unter vergleichsweise hohem Aufwand und technischen Risiken Erdöl aus großen Wassertiefen (Tiefbohrungen) zu fördern und unkonventionelle und aufgrund der schwerwiegenden ökologischen Folgen ihrer Nutzung stark umstrittene Ölquellen (z. B. die Athabasca-Ölsande) zu erschließen.

Zusätzlich würde das Eintreten des globalen Erdölfördermaximums voraussichtlich stark steigende Preise für Erdöl nach sich ziehen. Die größeren technischen Schwierigkeiten führen, zusammen mit hohen Kosten für Sicherheitsmaßnahmen, auch zu wesentlich höheren Risiken, denn Havarien in so großer Tiefe lassen sich grundsätzlich aufgrund fehlender Erfahrung und extremer Bedingungen nur sehr schwer beherrschen. Dabei steigen Aufwand und Risiken im Verhältnis zur geförderten Menge weit überproportional an. Die geschätzte Größe des Ölfeldes, das die Deepwater Horizon Plattform erschließen sollte, die im April 2010

Разом зі зростанням цін на нафту ці фактори роблять привабливим для міжнародних недержавних нафтових компаній видобуток нафти з великих глибин (глибоке буріння) за порівняно високих витрат і технічного ризику, а також розробку нетрадиційних джерел нафти, які є дуже суперечливими через серйозні екологічні наслідки їх використання (наприклад, нафтоносні піски Атабаски).

Крім того, досягнення світового піку видобутку нафти, ймовірно, призведе до різкого зростання цін на нафту. Більші технічні труднощі разом з високими витратами на заходи безпеки також призводять до значно вищих ризиків, оскільки аварії на таких великих глибинах, як правило, дуже важко контролювати через брак досвіду та екстремальні умови. Витрати і ризики зростають непропорційно до кількості видобутої нафти. Наприклад, приблизний розмір нафтового родовища, яке мала розробляти платформа Deepwater Horizon, що вийшла з ладу у квітні 2010 року і спричинила найбільший на сьогоднішній день розлив нафти в

FOR AUTHOR USE ONLY

havarierte und damit die bisher größte Ölpest in den USA verursachte, entspricht beispielsweise nur ungefähr dem weltweiten Bedarf eines Tages.

Die Offshore-Förderung in der Nähe ökologisch sensibler Küstenregionen ist in den USA Gegenstand heftiger politischer Diskussionen. Neben der Zielsetzung des Umweltschutzes gibt es für die Regierung sowie vom Öl stark abhängige Industriezweige auch ein Interesse, die wachsende Abhängigkeit von den Staaten der OPEC zu verringern. Um einen Konsens für das Klimaschutzgesetz zu erreichen, hatte US-Präsident Obama noch im Februar 2010 acht Milliarden US-Dollar für den Bau eines Atomkraftwerkes zugestanden und im März 2010 die Genehmigung bislang ausgesetzter Ölbohrungen vor den Küsten in Aussicht gestellt. Die Menge des in Offshore-Bohrungen vor der Küste in den nächsten Jahren zusätzlich geförderten Öls würde mit 0,2 Millionen Barrel pro Tag (mbpd) jedoch gerade ausreichen, um den Zuwachs des Verbrauchs der USA auszugleichen, der insgesamt 16 mbpd beträgt, nicht hingegen den

США, лише приблизно еквівалентний одноденному світовому попиту.

Видобуток нафти на шельфі поблизу екологічно чутливих прибережних регіонів є предметом гострих політичних дебатів у США. Крім мети захисту навколишнього середовища, уряд і промисловість, які сильно залежать від нафти, також зацікавлені у зменшенні своєї зростаючої залежності від країн ОПЕК. Щоб досягти консенсусу щодо Закону про захист клімату, президент США Обама пообіцяв виділити вісім мільярдів доларів на будівництво атомної електростанції в лютому 2010 року і намітив перспективу дозволити раніше призупинене буріння нафти на шельфі в березні 2010 року. Однак, на рівні 0,2 млн. барелів на день (барелів на добу) додаткового видобутку нафти в морських свердловинах біля узбережжя протягом наступних кількох років буде достатньо, щоб компенсувати зростання споживання в США, яке становить 16 млн. барелів на добу, але не падіння внутрішнього

FOR AUTHOR USE ONLY

fortlaufenden Rückgang der inländischen konventionellen Ölförderung, der durch steigende Importe ausgeglichen werden muss.

Vor der Küste Brasiliens werden 60 Milliarden Barrel Öl vermutet. Die brasilianische Ölfördergesellschaft Petrobras fördert heute bereits 25 Prozent aus allen weltweit tiefer als 500 Meter unter dem Meeresspiegel liegenden Quellen. Bis 2020 soll die brasilianische Produktion auf 2,3 Millionen Barrel täglich gesteigert werden, überwiegend aus Tiefseequellen gefördert.

видобутку традиційної нафти, яке доводиться компенсувати за рахунок збільшення імпорту.

За оцінками, біля берегів Бразилії знаходиться 60 мільярдів барелів нафти. Бразильська нафтовидобувна компанія Petrobras вже видобуває 25 відсотків світової нафти зі свердловин глибиною понад 500 метрів під рівнем моря. До 2020 року бразильський видобуток має бути збільшений до 2,3 мільйона барелів на день, в основному за рахунок глибоководних джерел.

FOR AUTHOR USE ONLY

14. Lage der Öl- und Gaslagerstätten auf der Erde
14. Розташування родовищ нафти і газу на землі

Geschichte der Ölförderung und zukünftige Ölförderung

In Europa wurde bereits Ende des 15. Jahrhunderts bei den Nordvogesenin der Nähe der Pfalz Erdöl gefördert, bei Pechelbronn (Pechelbronner Schichten), zunächst vor allem zu medizinischen Zwecken (z. B. Zugsalbe) und zum Gebrauch als Schmierstoff. 1734 war das Pechelbronner Erdöl Thema einer Doktorarbeit, 1813 wurde im Wald zwischen Pechelbronn und

Історія видобутку нафти та майбутній видобуток нафти

В Європі сиру нафту видобували вже наприкінці 15 століття в Північних Вогезах біля Пфальца, поблизу Пехельбронна (Пехельброннські пласти), спочатку переважно для медичних цілей (наприклад, мазь для поїздів) і для використання в якості мастила. У 1734 році про нафту з Пехельбронна захистили докторську дисертацію.

Kutzenhausen der erste Bohrturm der Welt errichtet, auf zwei Holzpfosten (Nachbau heute Ausflugsziel), etwa 100 Jahre vor der industriellen Ölförderung in den USA. Ab 1917 wurde hier auch mittels Stollen unter Tage nach Erdöl-Linsen gegraben.

Die erste Untertagebau-Erdölförderung fand 1854 in Bóbrka bei Krosno (damals österreichische Galizien, jetztPolen) statt; lediglich an drei Stellen weltweit wird Erdöl bergmännisch in größerer Tiefe gesucht: In Pechelbronn (Elsass) beträgt die Gesamtlänge der entsprechenden Stollen rund 460 Kilometer.

Die großtechnische Ausbeutung der Erdöllagerstätten begann im 19. Jahrhundert. Man wusste bereits, dass bei Bohrungen nach Wasser und Salz gelegentlich Erdöl in die Bohrlöcher einsickerte. Die ersten Bohrungen wurden 1844 vom russischen Ingenieur F. N. Semjonow mit einem Schlagbohrsystem im heute noch genutzten Ölfeld von Bibi-Eibat bei Baku durchgeführt. Der Bericht über diese weltweit erste industrielle Ölbohrung blieb aber mehrere Jahre in

1813 року в лісі між Пехельбронном і Кутценгаузеном на двох дерев'яних стовпах встановили першу в світі бурову установку (її копія зараз є екскурсійним об'єктом), приблизно за 100 років до початку промислового видобутку нафти в США. З 1917 року тут також копали підземні тунелі для нафтових лінз.

Перший підземний видобуток нафти відбувся в 1854 році в Бубрці біля Кросно (тоді Австрійська Галичина, тепер Польща); у світі є лише три місця, де нафту видобувають на більшій глибині: У Пехельбронні (Ельзас), загальна довжина відповідних тунелів становить близько 460 кілометрів.

Масштабна експлуатація нафтових родовищ почалася в 19 столітті. Вже тоді було відомо, що під час буріння свердловин на воду і сіль нафта іноді просочувалася у свердловини. Перші свердловини були пробурені в 1844 році російським інженером Ф. Н. Семеновим за допомогою системи ударного буріння на нафтовому родовищі Бібі-Ейбат

FOR AUTHOR USE ONLY

der Bürokratie des Zarenreichs hängen und gelangte erst in einem Bericht vom 14. Juli 1848 an den Zarenhof .

Weltberühmt wurde die Bohrung nach Öl, die Edwin L. Drake am 27. August 1859 am *Oil Creek* in Titusville , Pennsylvania durchführte. Drake bohrte im Auftrag des amerikanischen Industriellen George H. Bissell und stieß in nur 21 Meter Tiefe auf die erste größere Öllagerstätte.

In Saudi-Arabien wurde das „Schwarze Gold“ zuerst in der Nähe der Stadt Dammam am 4. März 1938 nach einer Reihe erfolgloser Explorationen von der US-Gesellschaft *Standard Oil of California* entdeckt.

Bei der Erdölförderung in Deutschland, genauer gesagt in Westdeutschland, stellte das Jahr 1950 eine Wende in der Erdölförderung nach dem Krieg dar. Das Emsland wurde als Erdölgebiet entdeckt und trug 1951 wesentlich zum deutschen Erdölaufkommen bei. Die DDR hatte demgegenüber weniger Glück bei der Prospektion.

поблизу Баку, яка використовується і сьогодні. Однак звіт про цю першу в світі промислову нафтову свердловину кілька років залишався в бюрократичному апараті Царської імперії і лише 14 липня 1848 року потрапив до царського двору в доповіді від 14 липня.

Нафтова свердловина, пробурена Едвіном Л. Дрейком 27 серпня 1859 року в Ойл-Крік у Тітусвіллі, штат Пенсильванія, стала всесвітньо відомою. Дрейк бурив свердловину за дорученням американського промисловця Джорджа Г. Бісселла і натрапив на перше велике родовище нафти на глибині всього 21 метр.

У Саудівській Аравії "чорне золото" вперше було виявлено поблизу міста Даммам 4 березня 1938 року після низки невдалих розвідок американської компанії Standard Oil of California.

З точки зору видобутку нафти в Німеччині, а точніше в Західній Німеччині, 1950 рік став переломним у післявоєнному видобутку нафти. У 1951 році було відкрито нафтове родовище в регіоні Емсланд, яке

FOR AUTHOR USE ONLY

зробило значний внесок у видобуток нафти в Німеччині. З іншого боку, НДР пощастило менше з точки зору розвідки родовищ.

Zukunft

Um weiterhin Erdöl zu fördern, müssen neue Ölquellen entdeckt werden. Als Argument für eine weitere Steigerung der Ölförderung gilt der steigende Ölpreis, der die Möglichkeit bietet, bisher nicht intensiv untersuchte Gebiete (zum Beispiel Sibirien) zu erkunden und unkonventionelle, bislang nicht wirtschaftlich lohnende Lagerstätten auszubeuten. Dazu gehören Ölsande, hier vor allem die großen Vorkommen in Alberta in Kanada, Ölschiefer, Tiefseebohrungen, Sibirien- oder Alaska-Exploration, Bitumen und weitere Vorkommen.

Während in den 1970er Jahren private westliche Ölkonzerne noch knapp die Hälfte der weltweiten Ölproduktion kontrollierten, hat sich dieser Anteil 2008 auf weniger als 15 % verringert. Einige Experten halten einen Mangel an Öl nicht für gegeben, es handele sich um eine Krise im Zugang zu fortgeschrittener Technik der Ölmultis und umgekehrt

Майбутнє

Для того, щоб продовжувати видобувати нафту, необхідно відкривати нові джерела нафти. Аргументом на користь подальшого збільшення видобутку нафти є зростання цін на нафту, що дає можливість досліджувати райони, які ще не були інтенсивно розвідані (наприклад, Сибір), а також розробляти нетрадиційні поклади, які ще не були економічно життєздатними. До них належать нафтоносні піски, зокрема великі поклади в канадській провінції Альберта, сланці, глибоководне буріння, розвідка в Сибіру та на Алясці, бітумні та інші родовища.

Якщо у 1970-х роках приватні західні нафтові компанії все ще контролювали майже половину світового видобутку нафти, то у 2008 році ця частка впала до менш ніж 15 %. Деякі експерти вважають, що існує не дефіцит нафти, а скоріше

FOR AUTHOR USE ONLY

auch eine Zurückhaltung der technisch innovativen Multis, sich angesichts der mangelnden Investitionssicherheit in den staatlich kontrollierten Ölförderländern zu engagieren.

Neuentdeckung von großen Öl- und Gasfeldern sind nach Mann et al. (2007) vor allem im Bereich der passiven Kontinentalränder und Grabensysteme zu erwarten, vor allem in Tiefwasserbecken. Auch in der Nachbarschaft von bereits existierenden „Elefanten“, wie die Felder mit mehr als 500 Millionen Barrel (80 Millionen Kubikmeter) genannt werden, sind weitere Funde zu erwarten, die für heutige Verhältnisse zwar bedeutend sind, in ihrem jährlichen Umfang jedoch nur rund ein Achtel der Funde der 1960er-Jahre erreichen. Zukünftig sind mehr bedeutende Gas- als Ölfelder zu erwarten. Die Infrastruktur zur küstenfernen Förderung von Erdöl wird zunehmend auf großen hochseetauglichen schwimmenden Plattformen konzentriert, bei oder auf denen von großflächig verteilten Bohrlöchern die Feststoff-, Gas- und Wasserabscheidung, die Zwischenlagerung und die Verladung des Erdöls auf Tankern stattfindet. Der

криза доступу до передових технологій для нафтових транснаціональних корпорацій і, навпаки, небажання з боку технічно інноваційних транснаціональних корпорацій брати участь у нафтовидобувних країнах, що контролюються державою, через брак інвестиційної безпеки.

Згідно з Mann та ін. (2007), нові відкриття великих нафтових і газових родовищ слід очікувати насамперед у зоні пасивних континентальних окраїн і жолобних систем, особливо в глибоководних басейнах. Також можна очікувати подальших відкриттів поблизу існуючих "слонів", як називають родовища з запасами понад 500 млн барелів (80 млн кубометрів), які є значними за сьогоднішніми мірками, але становлять лише близько однієї восьмої річного обсягу відкриттів, зроблених у 1960-х роках. У майбутньому очікується відкриття більш значних газових родовищ, ніж нафтових. Інфраструктура для видобутку нафти на шельфі дедалі більше концентруватиметься на

FOR AUTHOR USE ONLY

Einsatz derart kapitalintensiver Großtechnik ist ab einem hohen Ölpreis wirtschaftlich. Zwischen 2003 und 2011 kam es zu einem erheblichen personellen Zuwachs in der US-Öl- und Gasindustrie, die um 80 % auf 440.000 Beschäftigte angestiegen ist.

великих плавучих платформах, придатних для використання у відкритому морі, з якими або на яких відбувається розділення твердих речовин, газу і води, проміжне зберігання і завантаження нафти на танкери зі свердловин, розподілених на великій площі. Використання такої капіталомісткої великомасштабної технології є економічно вигідним, коли ціна на нафту є високою. У період з 2003 по 2011 рік відбулося значне збільшення кількості працівників нафтогазової галузі США, яка зросла на 80 % до 440 000.

FOR AUTHOR USE ONLY

15. Ökologische Folgen der Ölförderung

Mit der Erschließung von Ölquellen verbinden sich nicht nur ökonomische Gewinne. Schon bei konventionellen Lagerstätten verursachen Erschließung und Förderung nachteilige Eingriffe in die Ökosysteme, insbesondere bei Offshore-Anlagen. Zudem schädigt auch die unter bestimmten Umständen immer noch übliche Abfackelung von Erdölbegleitgas (jährlich etwa 140 Milliarden Kubikmeter) durch die Emission von

15 Екологічні наслідки видобутку нафти

Розробка нафтових свердловин пов'язана не лише з економічною вигодою. Навіть у випадку традиційних родовищ розвідка та видобуток негативно впливають на екосистеми, особливо у випадку морських установок. Крім того, спалювання попутного газу (близько 140 мільярдів кубометрів щорічно), яке все ще є поширеним за певних обставин, завдає шкоди довкіллю через викиди канцерогенних частинок

krebserregenden Rußpartikeln, Kohlendioxid, Methan, Schwefeldioxid und Stickoxiden die Umwelt.

Brände von Ölquellen, etwa durch Sabotage wie im Zweiten Golfkrieg oder infolge von Unfällen, verursachen ebenfalls erhebliche Umweltschäden. Durch Lecks in den Pipelines der Erdöl- und Gasfelder in Westsibirien werden seit Jahrzehnten der Boden und ganze Flusssysteme verseucht, mit erheblichen negativen Auswirkungen auf die Rentierwirtschaft und die Gesundheit des dort beheimateten indigenen Volks der Mansen. Im Jahr 2006 erregte der Ölaustritt aus Pipelines des Prudhoe-Bay-Ölfelds in Alaska Aufsehen. Im Nigerdelta, wo der Shell-Konzern 40% Anteil an der nigerianischen Förderung hat, kommen zu verschleißbedingten Leckagen (und Bränden) solche hinzu, die durch politisch motivierte Anschläge und Öldiebstähle verursacht werden.

Des Weiteren führt die seit dem Jahr 2000 starke Zunahme der Förderung aus unkonventionellen Lagerstätten zu einem allgemeinen Anstieg der Umweltbelastungen. Ein besonderer Umstand hierbei ist, dass davon oft dünn

сажі, вуглекислого газу, метану, діоксиду сірки та оксидів азоту.

Пожежі на нафтових свердловинах, наприклад, через диверсії, як під час Другої війни в Перській затоці, або внаслідок аварій, також завдають значної шкоди навколишньому середовищу. Витоки в трубопроводах нафтових і газових родовищ у Західному Сибіру протягом десятиліть забруднюють ґрунт і цілі річкові системи, що має значні негативні наслідки для оленярства і здоров'я корінного народу мансі, який там проживає. У 2006 році витік нафти з трубопроводів на нафтовому родовищі Прудо-Бей на Алясці викликав сенсацію. У дельті Нігеру, де Shell Group володіє 40% нігерійського видобутку, до витоків (і пожеж), пов'язаних зі зносом, додалися витоки, спричинені політично вмотивованими нападами і крадіжками нафти.

Крім того, різке збільшення видобутку з нетрадиційних родовищ з 2000 року призвело до загального зростання забруднення навколишнього середовища. Однією з особливих обставин тут є те, що це часто зачіпає

FOR AUTHOR USE ONLY

besiedelte Regionen betroffen sind, in denen vorher gar kein Erdöl gefördert wurde und die auch sonst nicht von Industrie geprägt waren. Eine solche Region ist dann nicht nur von der allgemeinen Zunahme der Anzahl an Bohrstellen und den damit verbundenen Schadstoffemissionen betroffen, sondern auch vom Bau neuer Straßen und der daraus resultierenden Fragmentierung vormals zusammenhängender Lebensräume (siehe auch Potentielle Umweltschäden und Gefahren durch Fracking). Aber auch durch die Ausweitung der konventionellen Förderungen können bislang weitgehend unberührte Ökosysteme gefährdet sein. Ein aktuelles (2016) Beispiel für eine solche Entwicklung liefert das Ishpingo-Tambococha-Tiputini-(ITT)-Ölfeld, das sich im Nationalpark Yasuní im sogenannten Oriente-Vorlandbecken im Osten Ecuadors befindet.

Darüber hinaus konstatieren Umweltorganisationen wie z. B. Greenpeace, dass durch die Aussichten auf wesentlich länger reichende Ölreserven die Motivation der Verantwortlichen in Wirtschaft und

малонаселені регіони, в яких раніше не видобували нафту і які не характеризувалися іншими промисловими підприємствами. На такий регіон впливає не лише загальне збільшення кількості бурових майданчиків і пов'язаних з ними викидів забруднюючих речовин, але й будівництво нових доріг і, як наслідок, фрагментація раніше суцільних біотопів (див. також Потенційна шкода навколишньому середовищу і небезпеки від гідророзриву пласта). Однак розширення традиційного видобутку також може поставити під загрозу раніше майже недоторкані екосистеми. Сучасним (2016 р.) прикладом такого розвитку є нафтове родовище Ішпінго-Тамбокоча-Тіпутіні (ITT), яке розташоване в Національному парку Ясуні в так званому Східному передгірному басейні на сході Еквадору.

Крім того, екологічні організації, такі як Грінпіс, заявляють, що перспектива набагато більших запасів нафти може значно знизити мотивацію відповідальних осіб у бізнесі та політиці до швидкого здійснення

FOR AUTHOR USE ONLY

Politik zum zügigen Vollzug einer Energiewende (hin zu erneuerbaren Energien und weg von Kohle, Öl, Gas und Kernkraft) deutlich abnehmen könnte. Dies birgt die Gefahr, dass die Kohlendioxid-Emissionen in weit geringerem Umfang reduziert werden könnten, als im Kyoto-Protokoll bzw. im Pariser Klimaabkommen festgeschrieben, oder dass die Emissionen sogar anstiegen. Gravierende Folgen für das Weltklima wären dann unabwendbar.

Umweltschäden infolge militärischer Operationen

Rohöl ist eine kriegswichtige Ressource, da es ein universeller Rohstoff ist und nicht zuletzt für die Herstellung von Fahr- und Flugzeugtreibstoffen eingesetzt wird. Daher sind Ölförderanlagen, Tanker, Pipelines und Raffinerien bevorzugte Angriffsziele. Dabei können große Mengen Rohöl verbrennen oder unverbrannt in die Umwelt gelangen. Im Zweiten Golfkrieg wurden 1991 von den Irakern bei ihrem Rückzug aus Kuwait 700 der 900 kuwaitischen Ölquellen in Brand gesetzt, so dass täglich bis zu drei

енергетичного переходу (до відновлюваних джерел енергії та відмови від вугілля, нафти, газу та ядерної енергетики). Це створює ризик того, що викиди вуглекислого газу можуть бути скорочені набагато меншою мірою, ніж це передбачено Кіотським протоколом або Паризькою кліматичною угодою, або навіть збільшитися. Серйозні наслідки для глобального клімату в такому випадку будуть неминучими.

Екологічна шкода внаслідок військових дій

Сира нафта є важливим ресурсом для ведення війни, оскільки вона є універсальною сировиною і використовується не в останню чергу для виробництва автомобільного та авіаційного палива. Тому нафтовидобувні об'єкти, танкери, трубопроводи і нафтопереробні заводи є улюбленими цілями. Велика кількість сирої нафти може згоріти або потрапити в навколишнє середовище незгорілою. Під час Другої війни в Перській затоці в 1991 році 700 з 900 кувейтських нафтових свердловин були підпалені іракськими військами,

FOR AUTHOR USE ONLY

Millionen Barrel Rohöl verbrannten. Hinzu kam der Austritt großer Mengen von Rohöl aus den Förderanlagen. Die New York Times schätzte die Brände als eine der „schwerwiegendsten Luftverschmutzungskatastrophen“ der Erde ein.

Umweltschäden durch Tiefseebohrungen

Die Risiken der Tiefseebohrungen sind insbesondere im Falle eines Blowouts, wie verschiedene Ölkatastrophen zeigen, kaum beherrschbar.

1979 trat nach einem Unfall aus der mexikanischen PEMEX Ölquelle Ixtoc I vor Campeche über neun Monate lang unkontrolliert Öl in den Golf von Mexico aus. Das Unglück galt bis zur Ölpest am Persischen Golf 1991 als größte Ölkatastrophe. Bei Ixtoc I handelte es sich allerdings nicht um eine Tiefseebohrung. Die Bohrplattform stand im Flachwasser.

2001 sank vor Brasilien die Ölplattform Petrobras 36, die damals weltgrößte Plattform ihrer Art. Der durch das Unglück freigesetzte Ölteppich

які відступали з Кувейту, що призвело до спалювання до трьох мільйонів барелів сирої нафти на день. Крім того, велика кількість сирої нафти витікала з виробничих потужностей. Газета "Нью-Йорк Таймс" назвала ці пожежі однією з "найгірших у світі катастроф із забрудненням повітря".

Екологічна шкода, завдана глибоководним бурінням

Ризики глибоководного буріння майже неможливо контролювати, особливо у випадку витоку, як показали різні нафтові катастрофи.

У 1979 році після аварії на нафтовій свердловині Ixtoc I мексиканської компанії PEMEX біля Кампече нафта неконтрольовано витікала в Мексиканську затоку протягом більш ніж дев'яти місяців. Аварія вважалася найбільшою нафтовою катастрофою до розливу нафти в Перській затоці в 1991 році. Однак Ixtoc I не була глибоководною свердловиною. Бурова платформа знаходилася на мілководді.

У 2001 році біля берегів Бразилії затонула нафтова платформа Petrobras 36, на той час найбільша у світі

FOR AUTHOR USE ONLY

wurde auf das offene Meer hinausgetrieben.

Die am 22. April 2010 durch Explosion und Untergang der Bohrinsel Deepwater Horizon ausgelöste Ölkatastrophe im Golf von Mexiko hat mehr Öl freigesetzt als vorhergehende Tankerunglücke. Die oft zitierte Einschätzung als größte Umweltkatastrophe der USA ist zweifelhaft, die Auswirkungen etwa des Dust Bowl waren deutlich gravierender. Die ökologischen Folgen für die Meeresökosysteme und die Küstenregionen vom Mississippidelta bis Florida sind durchaus gravierend, aber zeitlich begrenzt.

FOR AUTHOR USE ONLY

Radioaktiver Abfall

Im Rahmen der Förderung fallen, im Vergleich zur geförderten Ölmenge, geringe Mengen (0,1%) natürlicher radioaktiver Stoffe (NORM-Naturally occurring radioactive material) an. Problematisch ist dabei vor allem das langlebigeRadium-226 (1600 Jahre Halbwertszeit), das sich in Form von Radiumsulfat und Radiumkarbonat an den Wandungen der Fördergerätschaften

платформа такого типу. Нафтова пляма, що утворилася внаслідок аварії, дрейфувала у відкритому морі.

Розлив нафти в Мексиканській затоці, спричинений вибухом і затопленням нафтової вишки Deepwater Horizon 22 квітня 2010 року, призвів до витоку більшої кількості нафти, ніж попередні аварії танкерів. Часто цитована оцінка як найбільшої екологічної катастрофи в США є сумнівною; наслідки "Пилової чаші", наприклад, були набагато серйознішими. Екологічні наслідки для морських екосистем і прибережних регіонів від дельти Міссісіпі до Флориди, безумовно, серйозні, але обмежені в часі.

Радіоактивні відходи

Під час видобутку утворюється невелика кількість (0,1%) природних радіоактивних матеріалів (ПРМ) порівняно з кількістю видобутої нафти. Особливо проблематичним є довгоживучий радій-226 (період напіврозпаду 1600 років), який відкладається на стінках виробничого обладнання у вигляді сульфату і карбонату радію. Активність відходів

niederschlägt. Die Aktivität der Abfälle ist mit 0,1 bzw. 15.000 Becquerel (Bq) je Gramm recht gering. In Ländern mit größeren geförderten Mengen von Öl oder Gas entstehen deutlich mehr Abfälle als in Deutschland, jedoch existiert in keinem Land eine unabhängige, kontinuierliche und lückenlose Erfassung und Überwachung der Rückstände aus der Öl- und Gasproduktion. Die Industrie geht mit dem Material unterschiedlich um: In Kasachstan seien nach Berichten des WDR weite Landstriche durch diese Abfälle verseucht, in Großbritannien würden die radioaktiven Rückstände in die Nordsee eingeleitet.

досить низька – 0,1 або 15000 беккерелів (Бк) на грам. У країнах з більшими запасами нафти і газу утворюється значно більше відходів, ніж у Німеччині, але в жодній країні не ведеться незалежний, безперервний і повний облік і моніторинг залишків від видобутку нафти і газу. Промисловість поводиться з цими матеріалами по-різному: У Казахстані, згідно зі звітами WDR, великі площі землі забруднені цими відходами, в той час як у Великобританії радіоактивні залишки скидають у Північне море.

FOR AUTHOR USE ONLY

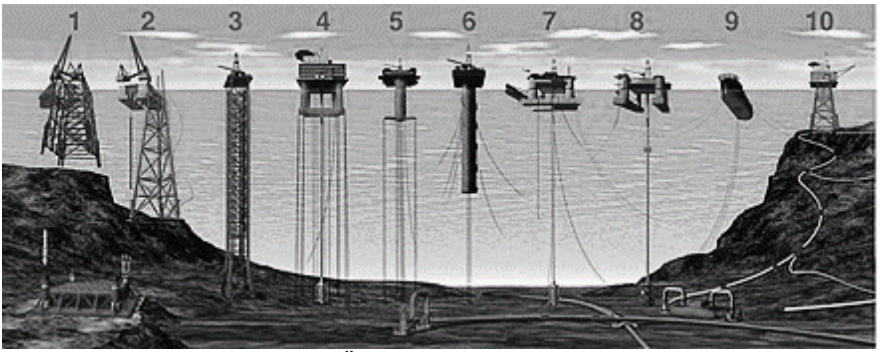
16. Bohrinsel

Eine Bohrinsel, auch Bohrplattform, als Offshorebauwerk ist eine künstliche Standfläche im Meer, die zum Niederbringen von Bohrungen dient, meistens auf der Suche nach Erdöl oder Erdgas.

16. Бурова платформа

Бурова платформа, також відома як морська споруда, - це штучна платформа в морі, яка використовується для буріння свердловин, зазвичай у пошуках сирої нафти або природного газу.

Bauarten	Різновиди



Verschiedene Bauarten von Ölbohrplattformen: 1, 2: Feste Plattform; 3: Turmplattform; 4, 5: Tension leg platform; 6: Spar-Boje; 7, 8: Halbtaucherbohrinsel; 9: Floating Production Storage and Offloading Unit; 10: Completion-Plattform

Різні типи нафтових бурових платформ: 1, 2: стаціонарна платформа; 3: баштова платформа; 4, 5: платформа з натяжними опорами; 6: лонжеронний буй; 7, 8: напівзанурювальна бурова платформа; 9: плавуча установка для зберігання та вивантаження продукції; 10: платформа для завершення буріння

FOR AUTHOR USE ONLY

Es können insgesamt fünf Bauarten unterschieden werden:

- Die feste Plattform (englisch *Fixed Platform* oder *Submersible Rig*) steht mit einem festen Sockel aus Stahl oder Beton auf dem Meeresboden. Die Turmplattform (englisch *Compliant Tower*) steht auf einem oder mehreren Gerüstbeinen aus Stahl. Die festen Plattformen werden von Schleppern zum Zielgebiet gezogen und dort abgesenkt, wo sie bis zum Abwracken verbleiben.
- Die Plattform einer Hubbohrinsel (englisch *Jack-up rig*) steht auf Gerüstbeinen und ist vertikal

Загалом існує п'ять різних типів конструкцій:

- Стаціонарна платформа або занурювальна бурова установка стоїть на морському дні з фіксованою основою зі сталі або бетону. Вишка-платформа, що відповідає вимогам, стоїть на одній або декількох сталевих опорах риштування. Стаціонарні платформи буксируються до цільової зони буксирами і опускаються на дно, де вони залишаються до тих пір, поки не будуть утилізовані.
- Платформа самопідйомної установки стоїть на опорах

beweglich. Sie wird von Schleppern bewegt oder von speziellen Lastschiffen über große Entfernungen transportiert. Sie sind bis zu einer Wassertiefe von 130 m einsetzbar.

- Die Halbtaucherbohrinsel (englisch *Semi-submersible rig*) hat tief unter der Meeresoberfläche liegende große Auftriebskörper, auf denen die Plattform breitbeinig mit relativ schlanken Pfeilern ruht. Das senkt den Einfluss des Seegangs bei ausreichender Stabilität, zu der Ballast in den Auftriebskörpern beiträgt. Manche dieser Bohrinseln werden durch weit ausgelegte Anker über dem Bohrloch gehalten. Andere halten ihre Position durch einen GPS-basierten und computergesteuerten eigenen Antrieb aus mehreren, um 360° schwenkbaren Strahlrudern. Diese Art von Bohrinseln wird in großen Wassertiefen bis zu 3500 m eingesetzt. Da die Halbtaucherbohrinsel schwimmt, ist sie eine der mobilsten Bohrinselarten.
- Die sogenannte TLP (für englisch *Tension leg platform*) hat einen zentralen Auftriebskörper, der mit einer horizontalen Platte in ruhiger Tiefe endet. Die Konstruktion wird in aufrechter Lage

риштування і може переміщатися у вертикальній площині. Її переміщують буксирами або перевозять на великі відстані спеціальними вантажними суднами. Їх можна використовувати на глибині до 130 метрів.

- Напівзанурювальна бурова установка має великі плавучі корпуси, розташовані глибоко під поверхнею моря, на які платформа спирається на відносно тонких опорах з широкими ногами. Це зменшує вплив хвилювання при достатній стійкості, якій сприяє баласт в корпусах плавучості. Деякі з цих бурових платформ утримуються над свердловиною широкими якорями. Інші підтримують своє положення за допомогою комп'ютерно-керованої самохідної системи на основі GPS, що складається з декількох рушіїв, які можна повертати на 360°. Цей тип бурових установок використовується на великих глибинах - до 3500 метрів. Оскільки напівзаглибна бурова установка плаває, вона є одним з найбільш мобільних типів бурових установок.
- Так звана TLP (платформа з

FOR AUTHOR USE ONLY

gehalten durch parallel verlaufende, stark gespannte Stahltrossen zwischen dem Rand der Platte und einzelnen Gewichten am Meeresgrund, selbst bei horizontalem Versatz durch Wind oder Strömung. Eine TLP wird oft auch als Produktionsplattform verwendet.

- Bei einer Variante der TLP ist der Auftriebskörper in Art einer Spierentonne (englisch *spar*) verlängert und wird nur von einem einzelnen Tension-Leg aufrecht gehalten. Horizontaler Versatz würde zu Neigung der Plattform führen und wird durch höher ansetzende, schräg verlaufende Moorings reduziert.
- Das Bohrschiff stellt eine weitere Form dar. Diese Schiffe werden in sehr großen Wassertiefen eingesetzt (über 3000 m sind üblich) und durch den Schiffsantrieb auf Position gehalten. Der Antrieb besteht ähnlich wie der Halbtaucherbohrinsel oft aus schwenkbaren Strahlrudern oder Propellergondeln, die je nach Bauart des Schiffes positioniert sind.

Die Bohrplattform wird nach Fertigstellung einer oder mehrerer Bohrungen zum nächsten Einsatzort

натяжними ногами) має центральну плавучу частину, яка на спокійній глибині закінчується горизонтальною пластиною. Конструкція утримується у вертикальному положенні паралельними, сильно натягнутими сталевими тросами між краєм пластини та окремими вантажами на морському дні, навіть у випадку горизонтального зсуву під дією вітру або течій. ТЛП часто також використовується як виробнича платформа.

- В одному з варіантів TLP корпус плавучості витягнутий, як лонжерон, і утримується у вертикальному положенні лише однією натяжною ніжкою. Горизонтальне зміщення призведе до нахилу платформи, який зменшується за рахунок більш високих, похилих швартових.

- Бурове судно - це ще одна форма. Ці судна використовуються на дуже великій глибині (зазвичай понад 3000 метрів) і утримуються в потрібному положенні за допомогою суднової рушійної системи. Як і у випадку з напівзанурювальною буровою установкою, рушій часто

FOR AUTHOR USE ONLY

geschleppt oder gefahren. Danach wird ggf. eine Förderplattform über den Bohrlöchern platziert, die dann die Förderung, Aufbereitung und den Weitertransport des Erdöls bzw. Erdgases übernimmt.

Die größte jemals gebaute Förderplattform ist die norwegische Sea Troll der Erdölgesellschaft Statoil mit einer Million Tonnen Wasserverdrängung. Sie misst vom Sockelboden bis zur Spitze des Gasfackelmastes 472 m Höhe und steht seit 1995 auf dem Meeresboden in 303 m Meerestiefe. Stünde sie neben dem Eiffelturm, würde die Sea Troll diesen um 148 Meter überragen.

FOR AUTHORISATION ONLY

Einsatzmöglichkeiten

Von Bohrplattformen aus wird nicht nur senkrecht in die Tiefe gebohrt. Die vorhandenen Möglichkeiten der Abteufung einer oder mehreren Bohrungen von einer Bohrplattform aus

складається з поворотних рушіїв або гвинтових гондол, які розміщуються залежно від конструкції судна.

Після завершення буріння однієї або декількох свердловин бурову платформу буксирують або перевозять на наступне місце. Потім над свердловинами може бути розміщена видобувна платформа, яка потім бере на себе видобуток, переробку і подальше транспортування нафти або природного газу.

Найбільшою з коли-небудь побудованих видобувних платформ є норвезька Sea Troll нафтової компанії Statoil водотоннажністю один мільйон тонн. Вона має 472 метри у висоту від основи до верхівки газової щогли і стоїть на морському дні на глибині 303 метри з 1995 року. Якби він стояв поруч з Ейфелевою вежею, "Морський троль" височів би над нею на 148 метрів.

Можливі сфери застосування

Бурові платформи використовують не лише для вертикального буріння на глибину. Існуючі можливості буріння однієї або декількох свердловин з бурової платформи існують з 1975

gab es schon seit 1975 mit dem Cantilever und auch gab es damals schon die Kickoff-Bohrungen, d. h., es konnte der Öl- oder Gasträger (meistens das Rotliegend) schräg angebohrt werden. Sollten aber in der bisher angebohrten Lagerstätte Formationsbrüche vorkommen (sogenannte Antiklinalen, Diskordanzen), so ist auch die Möglichkeit gegeben, vom selben Ort aus diese bohrtechnisch zu erreichen. Heute kommt durch den bohrtechnischen Fortschritt und durch verbesserte Bohrspülungen eine ganz andere Einsatzmöglichkeit in der Offshore-Förderung zum Einsatz, nämlich das horizontale Durchbohren der Lagerstätte in ihrer angetroffenen Lage auf mehreren hundert Metern Tiefe. Durch dieses Richtbohren ist es möglich, eine Lagerstätte auch von der Seite her auf ihrer ganzen Länge zu erschließen und damit den Öl- oder Gaszufluss spürbar zu erhöhen. So können von wenigen (teuren) Bohr- und Förderinseln aus oft eine angetroffene und auch förderbare Lagerstätte bohrtechnisch komplett abgeteuft und damit zur anschließenden Öl- oder Erdgasförderung auch komplett

FOR AUTHOR USE ONLY

року з консольними та похило-скерованими свердловинами, тобто нафтовий або газовий поклад (як правило, Ротлігенд) може бути пробурений під кутом. Однак, якщо в раніше пробуреному покладі є розриви пласта (так звані антикліналі, неузгодженості), їх також можна досягти бурінням з того ж місця. Сьогодні, завдяки прогресу в технології буріння та вдосконаленню бурових розчинів, у видобутку на шельфі використовується зовсім інша технологія, а саме – горизонтальне буріння через пласт у його зустрічному положенні на глибині кількох сотень метрів. Таке похило-скероване буріння дозволяє розробляти всю довжину пласта збоку і таким чином значно збільшити приплив нафти або газу. За допомогою кількох (дорогих) бурових і видобувних платформ часто можна пробурити всю довжину виявленого і готового до видобутку покладу, що дозволить повністю використати його для подальшого видобутку нафти або газу. Однак і тут існують обмеження на відстань, яку можна подолати,

erschlossen werden. Aber auch hier sind der Entfernung Grenzen gesetzt, zum einen wegen der Hakenlast der Bohrmaschine bzw. der Regellast des Bohrturmes, durch das eingesetzte Bohrgestänge und deren Tensionsfähigkeit und durch die eingesetzten Spülungspumpen mit dem eingesetzten und auch verwendeten Bohrspülungsmedium.

Eine besondere Form von Bohrinseln sind die am Rand der Antarktis in geringer Zahl verwendeten Forschungs-Bohrinseln, die sowohl untermeerisch als auch „unterseeisch“ Bohrungen niederbringen, meistens um geologische Forschung zu betreiben, zum Beispiel geologische Klimaforschung und paläontologische Geologie oder um Seismographen zur Erdbebenvorsorge und -erforschung anzubringen.

Bohrinseln dienen oft als Wetterstationen und unterstützen mit ihren Messwerten die über den Ozeanen meistens nur spärlich vorhandenen Daten für die Wetterberechnungen.

Entsorgung

Nachdem zum Beispiel die

насамперед через навантаження на гак бурового верстата або керуюче навантаження бурової установки, через використовувані бурові штанги та їхню міцність на розрив, а також через бурові насоси, що використовуються для перекачування бурового розчину.

Особливою формою бурової платформи є невелика кількість дослідницьких бурових платформ, що використовуються на краю Антарктики, які бурять як підводні, так і "підводні" свердловини, здебільшого для проведення геологічних досліджень, наприклад, геологічних досліджень клімату і палеонтологічної геології, або для встановлення сейсмографів для попередження і дослідження землетрусів.

Бурові платформи часто слугують метеорологічними станціями, а їхні вимірювання підтримують дані для розрахунків погоди, які зазвичай лише в незначній мірі доступні над океанами.

Утилізація відходів

Після того, як нафтові родовища

FOR AUTHOR USE ONLY

Ölfelder ausgeschöpft sind, besteht zumindest theoretisch die Möglichkeit, diese Bohr- und Förderplattform zu versenken (vgl. z.B. Brent Spar) und auf diese Weise ein künstliches Korallenriff zu schaffen. Aufgrund der starken Verschmutzung einer solchen Industrieanlage ist dieser Weg der Entsorgung aber kaum umsetzbar, ohne die meistens schon belastete Umwelt weiter zu schädigen. Deswegen beschlossen die 15 Teilnehmerstaaten der OSPAR-Konferenz 1998 ein Versenkungsverbot für Ölplattformen im Nordatlantik.

вичерпані, наприклад, принаймні теоретично можливо затопити бурову та видобувну платформу (див., наприклад, Brent Spar) і таким чином створити штучний кораловий риф. Однак, забруднення навколишнього середовища призводить до того, що нафтові вишки стають все більш небезпечними. Однак через сильне забруднення такого промислового об'єкта такий спосіб утилізації навряд чи можливий без подальшої шкоди для навколишнього середовища, яке, як правило, і так вже забруднене. З цієї причини 15 країн-учасниць конференції OSPAR 1998 року вирішили заборонити захоронення нафтових платформ у Північній Атлантиці.

FOR AUTHOR USE ONLY

17. Tanker – Giganten der Meere

Tanker versorgen die Welt mit Rohstoffen. An jeden gewünschten Ort bringen sie Flüssigkeiten und tiefgekühlte Gase: ob Rohöl, Chemikalien, Flüssiggas oder Orangensaftkonzentrat. Dabei müssen sie hohe Sicherheitsstandards erfüllen.

17. Танкери – гіганти морів

Танкери забезпечують світ сировиною. Вони перевозять рідини і заморожені гази в будь-яке місце призначення: сиру нафту, хімікати, скраплений газ або концентрат апельсинового соку. При цьому вони повинні відповідати високим

Ohne Tanker geht es nicht

Ohne die Schifffahrt würde die eine Hälfte der Menschheit verhungern und die andere erfrieren, sagte einmal der Logistikexperte David Dingle von der Frachtgesellschaft P&O London.

Neben den Containerschiffen haben vor allem die Öltanker eine Schlüsselfunktion für den globalen Handel: Etwa 95 Millionen Barrel Öl am Tag werden weltweit verbraucht. Das sind etwa 175.000 Liter Rohöl in der Sekunde. Wäre der Neusiedler See, der zwischen Österreich und Ungarn liegt, ein Öltank, wäre dieser in drei Wochen leer.

Die Tanker transportieren mehr als die Hälfte des Öls und sorgen damit für den Nachschub des dringend benötigten Rohstoffs. Solange die Welt vom schwarzen Gold abhängig ist, ist sie auch von den Stahlkolossen abhängig.

Von daher ist es nicht verwunderlich, dass das längste jemals gebaute Schiff der Welt ein Öltanker ist. Mit 458 Metern Länge und mehr als 500.000 Tonnen Rohöl an Bord blieb nur ein Name für das Gefährt: "Seawise стандартам безпеки.

Без танкерів нічого б не вийшло

Без морських перевезень половина людства голодувала б, а інша половина замерзла б до смерті, - сказав якось експерт з логістики Девід Дінгл з лондонської транспортної компанії P&O.

Окрім контейнеровозів, ключову роль у світовій торгівлі відіграють, зокрема, нафтові танкери: щодня у світі споживається близько 95 мільйонів барелів нафти. Це приблизно 175 000 літрів сирої нафти на секунду. Якби озеро Нойзідль, що лежить між Австрією та Угорщиною, було нафтовим резервуаром, воно б спорожніло за три тижні.

Танкери перевозять більше половини нафти і таким чином забезпечують постачання вкрай необхідної сировини. Допоки світ залежить від чорного золота, доти він залежатиме і від сталевих танкерів.

Тому не дивно, що найдовшим судном, коли-небудь побудованим у світі, є нафтовий танкер. З довжиною 458 метрів і понад 500 000 тон сирої нафти на борту, судно мало лише одну

FOR AUTHOR USE ONLY

Giant".

Bis 2010 befuhr der Gigant die Weltmeere. Doch die Zeiten der Riesen sind vorbei. Die Supertanker von heute sind etwas kleiner, dafür aber mobiler. Sie können anders als "Seawise Giant" ohne Schwierigkeiten den Suezkanal, den Panamakanal und andere enge Routen befahren. Die Reeder müssen flexibel sein, um auf dem internationalen Markt bestehen zu können.

Tanker verschiffen alles, was flüssig ist

In den Tanks können die Schiffe alles transportieren, was flüssig ist, etwa Rohöl, Chemikalien, aber auch Orangensaftkonzentrat und verflüssigte Gase.

Doch so unterschiedliche Produkte wie Saft und Öl können nicht in den gleichen Tanks verschifft werden. Jedes Transportgut stellt besondere Anforderungen an die Behälter. Zudem gibt es Vorschriften, in welche Tanks welcher Stoff hineindarf.

Die meisten Tanker sind darauf ausgelegt, nur bestimmte Flüssigkeiten zu transportieren. Wer als Reeder dennoch

назву: "Морський гігант".

Велетень плавав світовим океаном до 2010 року. Але часи гігантів минули. Сучасні супертанкери дещо менші, але більш мобільні. На відміну від "морського гіганта", вони можуть без проблем проходити Суецьким, Панамським каналами та іншими вузькими маршрутами. Судновласники повинні бути гнучкими, щоб вижити на міжнародному ринку.

Танкери перевозять різні рідини

Танкери можуть перевозити все, що знаходиться в рідкому стані в їхніх танках, наприклад, сиру нафту, хімікати, а також концентрат апельсинового соку і скраплені гази.

Однак такі різні продукти, як сік і нафта, не можуть перевозитися в одних і тих же танках. Кожен вантаж висуває особливі вимоги до контейнерів. Існують також правила щодо того, яка речовина може потрапити в яку цистерну.

Більшість танкерів призначені для перевезення лише певних рідин. Судновласники, які все ж хочуть бути

FOR AUTHOR USE ONLY

flexibel sein will, baut daher unterschiedliche Tanks ein, um mit einer Fuhre verschiedene Produkte befördern zu können.

Die technischen Anforderungen an die Behälter sind extrem: So wird verflüssigtes Erdgas etwa bei einer Temperatur von rund minus 160 Grad Celsius transportiert, Rohöl bei etwa 50 Grad plus. Um diese Bedingungen zu ermöglichen, sind besondere Kühl- und Heizsysteme nötig. Eine kniffelige Aufgabe für die Ingenieure.

Jeder Seegigant ist ein Unikat

Einen Tanker zu bauen, ist vergleichbar mit der Neuentwicklung eines Autos: Aufwändige Computer-Simulationen sind notwendig, um einen Tanker zu konstruieren. Die Schiffsbauer machen auch die ersten Sicherheitschecks am Rechner. Sie testen etwa in virtuellen Crashtests, ob und wie gut die Neukonstruktion einen Aufprall überstehen würde.

Später überprüfen die Ingenieure die Sicherheit und die Fahreigenschaften des Schiffs anhand von Modellen, zum Beispiel in den Strömungsbecken der Hamburgischen Schiffsbauversuchs-

гнучкими, встановлюють різні танки, щоб мати можливість перевозити різні продукти з одним вантажем.

Технічні вимоги до танків є екстремальними: наприклад, скраплений природний газ перевозиться при температурі близько мінус 160 градусів за Цельсієм, сира нафта - при температурі близько 50 градусів за Цельсієм. Щоб забезпечити такі умови, потрібні спеціальні системи охолодження та обігріву. Складне завдання для інженерів.

Кожен морський гігант унікальний

Будівництво танкера можна порівняти з розробкою нового автомобіля: для його проектування потрібні складні комп'ютерні симуляції. Суднобудівники також проводять перші перевірки безпеки на комп'ютері. Наприклад, у віртуальних краш-тестах вони перевіряють, чи витримає нова конструкція зіткнення, і якщо так, то наскільки добре.

Пізніше інженери перевіряють безпеку та керованість судна на моделях, наприклад, у проточних басейнах Гамбурзького судно-будівного дослідницького центру

FOR AUTHOR USE ONLY

anstalt (HSVA).

Das alles ist nötig, weil die Sicherheitsstandards nach den vergangenen Havarien weltweit erhöht wurden. Die Reeder stellen daher hohe Anforderungen an einen neuen Tanker: Dieser soll sicher, schnell, zuverlässig und vielseitig einsetzbar sein – und dabei wenig verbrauchen.

Mehrere hundert Menschen sind mehr als ein Jahr mit dem Bau eines Tankers beschäftigt. Konstrukteure, Werftarbeiter, technisches Prüfpersonal, Zulieferer und viele mehr. Ein moderner Tanker kostet schnell mehr als 40 Millionen Euro. Damit sich die Investition für den Reeder lohnt, muss der Schiffskoloss mehrere Jahrzehnte Geld einfahren.

(HSVA).

Все це необхідно, оскільки після нещодавніх аварій у всьому світі підвищилися стандарти безпеки. Тому судновласники висувають високі вимоги до нового танкера: він має бути безпечним, швидким, надійним і універсальним – і при цьому споживати мало палива.

Кілька сотень людей беруть участь у будівництві танкера більше року. Проектувальники, працівники верфі, персонал технічної інспекції, постачальники та багато інших. Сучасний танкер легко може коштувати понад 40 мільйонів євро. Щоб інвестиції окупилися для судновласника, колосальне судно має приносити прибуток протягом кількох десятиліть.

FOR AUTHOR USE ONLY

LNG-Tanker: Die wichtigsten Fakten im Überblick

(LNG *liquefied natural gas*)

(LPG *liquefied petroleum gas*)

Methane Pioneer“, so hieß der weltweit erste LNG-Tanker, der verflüssigtes Erdgas auf dem Seeweg transportierte. Das Schiff trat im Jahr 1959 seine erste reguläre Fahrt an. Es

LNG-танкери: найважливіші факти з першого погляду

(ЗПГ зріджений природний газ)

(ЗНГ зріджений нафтовий газ)

"Метан Піонер" – так називався перший у світі СПГ-танкер для перевезення зрідженого природного газу морем. Судно здійснило свій перший регулярний рейс у 1959 році.

diente Forschungszwecken und sollte helfen, Erfahrungen beim Transport von Flüssigerdgas zu sammeln. Heute, über 60 Jahre später, fahren mehr als 640 solcher LNG-Tanker über die Weltmeere. Sie haben eine Kapazität von 103,8 Millionen Kubikmetern und liefern Flüssigerdgas von Australien, Katar und anderen Exporteuren zu LNG-Terminals in der ganzen Welt. Doch wie ist ein LNG-Tanker eigentlich aufgebaut? Wie viel Gas kann er mitführen und wem gehören die größten Flotten? Erdgas stammt aus fossilen Quellen. Es lässt sich über Bohrungen an die Oberfläche befördern und mit Leitungen bis zu den Verbrauchern transportieren. Sind Letztere zu weit von der Quelle entfernt, kommen LNG-Tanker zum Einsatz. Dabei handelt es sich um große Frachtschiffe, die für den Transport von Gas mit speziellen Speichern ausgestattet sind. Um Platz zu sparen und die Wirtschaftlichkeit des Überseetransports zu steigern, beladen Exporteure Erdgas aber nicht gasförmig, sondern im flüssigen Aggregatzustand. Dieser lässt sich durch das Abkühlen des Rohstoffs auf unter – 162 Grad

Він використовувався в дослідницьких цілях і був покликаний допомогти отримати досвід транспортування зрідженого природного газу. Сьогодні, понад 60 років потому, понад 640 таких танкерів-газовозів мандрують світовим океаном. Вони мають місткість 103,8 мільйона кубометрів і доставляють скраплений природний газ з Австралії, Катару та інших експортерів на LNG-термінали по всьому світу. Але як насправді побудований LNG-танкер? Скільки газу він може перевозити і кому належать найбільші флотилії? Природний газ походить з викопних джерел. Його можна видобувати на поверхню через свердловини і транспортувати до споживачів трубопроводами. Якщо останні знаходяться надто далеко від джерела, то використовують LNG-танкери. Це великі вантажні судна, які обладнані спеціальними резервуарами для зберігання газу. Однак, щоб заощадити місце і підвищити ефективність морських перевезень, експортери завантажують природний

FOR AUTHOR USE ONLY

Celsius erreichenPro LNG-Tanker lassen sich auf diese Weise bis zu 265.000 Kubikmeter Flüssigerdgas zu LNG-Terminals in der ganzen Welt transportieren. Laden die Schiffe ihre Ladung dort ab, verdampfen Regasifizierungsanlagen den Rohstoff. Sie führen Wärme zu und ermöglichen so den Übergang in den gasförmigen Aggregatzustand. Das ursprünglich flüssige Erdgas dehnt sich dabei um den Faktor 600 aus, bevor es in das Erdgasnetz einströmt. Die Energiemenge, die ein LNG-Tanker transportiert, reicht dabei aus, um 90.000 Haushalte ein Jahr lang zu versorgen. Mitte 2022 sind insgesamt 641 LNG-Tanker im Einsatz. Sie haben eine Kapazität von 103,8 Millionen Kubikmetern und sind in der Lage, gigantische Energiemengen zu transportieren. Den aktuellen Bedarf decken sie jedoch kaum. So sind die Schiffe bis auf Weiteres komplett ausgebucht. Bis 2040 rechnen Experten daher mit einer Verdopplung der aktuellen Transportkapazitäten. Vor zehn Jahren lagen diese übrigens noch bei 52 Millionen Kubikmetern

газ не в газоподібному, а в рідкому стані. Цього можна досягти, охолодивши сировину до температури нижче -162 градусів за Цельсієм. Таким чином, один СПГ-танкер може транспортувати до 265 000 кубометрів скрапленого природного газу на СПГ-термінали по всьому світу. Коли кораблі розвантажують там свій вантаж, регазифікаційні установки випаровують сировину. Вони постачають тепло і таким чином уможливлюють перехід до газоподібного стану. Первісно рідкий природний газ розширюється в 600 разів, перш ніж потрапляє в газову мережу. Обсягу енергії, що перевозиться танкером-газовозом, достатньо для забезпечення 90 000 домогосподарств протягом року. До середини 2022 року в експлуатації перебуватиме загалом 641 LNG-танкер. Вони мають місткість 103,8 мільйона кубометрів і здатні транспортувати величезні обсяги енергії. Однак вони ледве покривають поточний попит. Тому кораблі наразі повністю забронювані. Тому експерти очікують, що до 2040 року

FOR AUTHORISED USE ONLY

Flüssigerdgas. Das zeigt, wie rasant die Entwicklung voranschreitet.

Übrigens: Europa nutzt den Energieträger, um die Abhängigkeit von einigen wenigen Gasanbietern zu reduzieren. LNG-Tanker ermöglichen dabei den Handel mit Staaten, bei denen eine Lieferung über Pipelines technisch oder wirtschaftlich nicht infrage kommt.

Interessant ist das auch in Hinblick auf Wasserstoff. Denn dieser lässt sich auf ähnliche Weise über den Seeweg transportieren. Der größte Unterschied: Während Flüssigerdgas eine Temperatur von -162 Grad Celsius aufweist, ist tiefkalt verflüssigter Wasserstoff – 253 Grad Celsius kalt.

Wer liefert das meiste Flüssigerdgas und wo legen LNG-Tanker am häufigsten ab? Die folgende Tabelle zeigt die Top-5-Lieferanten der Welt mit jährlichen Exportkapazitäten

1. Australien 106,2 Mrd. m³ 21,8 %

2. Katar 106,1 Mrd. m³ 21,7 %

нинішні транспортні потужності подвояться. Десять років тому, до речі, вони були на рівні 52 мільйонів кубометрів скрапленого газу. Це показує, наскільки стрімко йде розвиток.

До речі, Європа використовує це джерело енергії, щоб зменшити свою залежність від кількох постачальників газу. Танкери-газовози дозволяють здійснювати торгівлю з країнами, куди постачання трубопроводами технічно або економічно неможливе.

Це також цікаво щодо водню. Це пов'язано з тим, що його можна транспортувати морем у подібний спосіб. Найбільша різниця: якщо скраплений природний газ має температуру -162 градуси за Цельсієм, то кріогенний скраплений водень має температуру -253 градуси за Цельсієм.

Хто постачає найбільше скрапленого природного газу і де найчастіше пришвартовуються СПГ-танкери? У наступній таблиці наведено 5 найбільших постачальників у світі з річними експортними потужностями

1. Австралія 106,2 млрд м³ 21,8%

FOR AUTHORISED ONLY

3. USA 61,4 Mrd. m³ 12,6 %

4. Russland 40,4 Mrd. m³ 8,3 %

5. Malaysia 32,8 Mrd. m³ 6,7 %

Während die Daten der Tabelle aus dem Jahr 2020 stammen, dürfte sich die Reihenfolge Ende 2022 noch einmal ändern. Grund dafür ist der massive LNG-Ausbau der USA, die mit einer Exportrate von voraussichtlich 106,7 Mrd. m³ pro Jahr deutlich aufgeholt haben.

LNG-Tanker sollen große Mengen Flüssigerdgas möglichst verlustfrei mehrere Tage oder Wochen bevorraten. Im Kern bestehen sie dazu aus bis zu fünf doppelwandigen Tanks. Zwischen der äußeren und der inneren Hülle befinden sich Dämmstoffe in einem evakuierten Raum. Das sorgt für minimale Wärmeeinträge und schützt vor sogenannten Boil-Off-Verlusten. Diese entstehen, wenn sich LNG erwärmt, in den gasförmigen Aggregatzustand übergeht und aus dem Tank entweicht. Letzteres ist nötig, um den Druck im Tankinneren zu regulieren und Gefahren zu verhindern.

2. Катар 106,1 млрд м³ 21,7%

3. США 61,4 млрд м³ 12,6%

4. Росія 40,4 млрд м³ 8,3%

5. Малайзія 32,8 млрд м³ 6,7 %.

Хоча дані в таблиці наведені за 2020 рік, наприкінці 2022 року порядок, ймовірно, знову зміниться. Причиною цього є масова експансія ЗПГ в США, яка значно наздогнала очікуваний рівень експорту в 106,7 млрд м³ на рік.

LNG-танкери призначені для зберігання великої кількості скрапленого природного газу протягом декількох днів або тижнів з якомога меншими втратами. По суті, вони складаються з п'яти резервуарів з подвійними стінками. Між зовнішньою і внутрішньою оболонками у вакуумованому просторі розташовані ізоляційні матеріали. Це мінімізує споживання тепла і захищає від втрат при кипінні. Вони виникають, коли СПГ нагрівається, переходить у газоподібний стан і витікає з резервуара. Останній необхідний для регулювання тиску всередині резервуара і запобігання небезпеці.

FOR AUTHOR USE ONLY

Kugelförmige oder rechteckige Tanks zur Bevorratung von Flüssigerdgas

Um die Verluste durch das unerwünschte Verdampfen des flüssigen Erdgases zu reduzieren, entscheiden sich Konstrukteure von LNG-Tankern häufig für eine kugelförmige Tankform. Der Hintergrund: Kugeln haben bezogen auf ihr Volumen die kleinste Oberfläche. Sie sind in sich stabil und verkürzen die Bauzeit, haben insgesamt aber ein höheres Gewicht.

Rechteckige Tanks stellen eine Alternative dar. Diese verfügen über eine mehrschichtige Hülle zur Reduktion der Wärmeverluste und nehmen insgesamt mehr Flüssigerdgas auf. Neben der Bauzeit fallen allerdings auch die Kosten dieser Bauart häufig höher aus.

Während die Transportschiffe mit den typischen Kugeltanks etwa 138.000 Kubikmeter Flüssigerdgas aufnehmen, liefern die größten Schiffe mit rechteckigen Membrantanks bis zu 265.000 Kubikmeter Flüssigerdgas pro Fahrt. Der Durchschnitt liegt bei einer Lieferkapazität von etwa 174.000

Сферичні або прямокутні резервуари для зберігання зрідженого природного газу

Проектувальники СПГ-танкерів часто обирають сферичну форму резервуарів, щоб зменшити втрати, спричинені небажаним випаровуванням рідкого природного газу. Причиною цього є те, що сфери мають найменшу площу поверхні по відношенню до свого об'єму. Вони стабільні за своєю суттю і скорочують час будівництва, але в цілому є важчими.

Альтернативою є прямокутні резервуари. Вони мають багатошарову оболонку для зменшення тепловтрат і можуть вмістити більшу кількість скрапленого природного газу. Однак, на додаток до часу будівництва, вартість такого типу резервуарів часто є вищою.

У той час як транспортні судна з типовими сферичними резервуарами вміщують близько 138 000 кубометрів скрапленого природного газу, найбільші судна з прямокутними мембранними резервуарами

FOR AUTHOR USE ONLY

Kubikmeter Flüssigerdgas.

Antriebe der LNG-Tanker verbrennen Boil-Off-Gas der eigenen Tanks

Das Boil-Off-Gas, das bei der unerwünschten Verdampfung im Lagertank frei wird, lässt sich optimal für den Schiffsantrieb nutzen. Dazu verbrennen Generatoren den wertvollen Rohstoff an Bord. Sie erzeugen elektrische Energie, die wiederum die Schiffsschrauben antreibt. Entgegen dem reinen Diesel- oder Gasmotor hat der elektrische Antrieb mit separatem Generator einige Vorteile. Er spart bis zu 20 Prozent Energie ein, stößt weniger Schadstoffe aus und kommt zudem mit geringeren Verschleißerscheinungen aus.

Be- und Entladung: So lange dauert das Befüllen der Schiffe

Zum Be- und Entladen sind Export- und Import-Terminals nötig.

доставляють до 265 000 кубометрів скрапленого природного газу за один рейс. Середня потужність доставки становить близько 174 000 кубометрів скрапленого природного газу.

Силові установки СПГ-танкерів спалюють відпрацьований газ з власних резервуарів

Відпрацьований газ, який виділяється під час небажаного випаровування в резервуарі для зберігання, може бути оптимально використаний для живлення судна. Для цього цінну сировину на борту спалюють генератори. Вони виробляють електричну енергію, яка, в свою чергу, приводить в рух гребні гвинти судна. На відміну від чистого дизельного або газового двигуна, електричний привід з окремим генератором має кілька переваг. Він економить до 20 відсотків енергії, викидає менше забруднюючих речовин, а також менш схильний до зносу.

Навантаження і розвантаження: скільки часу потрібно для заповнення суден

Для завантаження і розвантаження

FOR AUTHORISED ONLY

Erstere finden sich am Exporthafen. Sie kühlen Erdgas aus dem Netz, füllen es in große Speicher und von diesen aus in die Tanks der Transportschiffe. Am Zielort legen LNG-Tanker an einem Import-LNG-Terminal an. Das verflüssigte Erdgas strömt über Leitungen in große Tanks, bevor es in einer Regasifizierungsanlage verdampft und in das regionale Erdgasnetz einströmt.

Moderne Be- und Entladeanlagen erreichen Volumenströme von bis zu 14.000 Kubikmetern pro Stunde. Das Be- und Entladen großer LNG-Tanker dauert dabei rund 20 Stunden. Noch mehr Zeit benötigen die Verflüssigungs- und Regasifizierungsprozesse. Diese laufen je nach Liefermenge vier bis sieben Tage und blockieren das LNG-Terminal in der Zwischenzeit zumindest teilweise.

Größte LNG-Tanker-Flotten gehören griechischen Reedern

потрібні експортні та імпортні термінали. Перші розташовані в експортному порту. Вони охолоджують природний газ з мережі, заповнюють його у великі резервуари для зберігання, а звідти - в танки транспортних суден. У пункті призначення СПГ-танкери пришвартовуються до імпортного СПГ-терміналу. Зріджений природний газ надходить трубопроводами у великі резервуари, а потім випаровується на регазифікаційній установці і подається в регіональну газову мережу.

Сучасні системи завантаження і розвантаження досягають об'ємних потоків до 14 000 кубометрів на годину. Завантаження та розвантаження великих СПГ-танкерів займає близько 20 годин. Процеси зрідження та регазифікації займають ще більше часу. Вони тривають від чотирьох до семи днів, залежно від обсягу поставки, і на цей час принаймні частково блокують роботу СПГ-терміналу.

Найбільші танкерні флотилії СПГ-танкерів належать грецьким

FOR AUTHORISED ONLY

Weltweit sind aktuell mehr als 640 LNG-Tanker im Einsatz – bis 2025 sollen noch einmal über 200 hinzukommen. Diese wurden bereits bestellt und befinden sich im Bau. Die meisten entstehen dabei in südkoreanischen Werften. Aber auch Schiffsbauer aus China und Russland arbeiten aktuell ihre Auftragsbücher ab.

Die größten Flotten betreiben zurzeit griechische Reedereien. Darunter Maran Gas mit über 50 aktiven und im Bau befindlichen LNG-Tankern oder Ceres Hellenic. Die Reederei von Peter Livanos verfügt selbst über 35 Tanker für Flüssigerdgas. Hinzu kommen Reeder wie George Prokopiou und George Economou, die 17 bzw. 16 LNG-Tanker im Einsatz haben.

Ändern dürfte sich die Rangfolge hier durch Katar. Der Flüssigerdgas-Exporteur schloss im Jahr 2020 Verträge über den Bau von 100 Frachtern und sicherte sich damit bis 2027 etwa 60 Prozent der weltweiten LNG-Schiffbaukapazität.

судновласникам

Наразі у світі експлуатується понад 640 танкерів для перевезення ЗПГ, і очікується, що до 2025 року до них додасться ще понад 200. Вони вже замовлені і перебувають на стадії будівництва. Більшість з них будуються на південнокорейських верфях. Однак суднобудівники з Китаю та Росії також зараз працюють над своїми портфелями замовлень.

Найбільшими флотами наразі володіють грецькі судноплавні компанії. До них відносяться Maran Gas, що має понад 50 танкерів для перевезення ЗПГ в експлуатації або на стадії будівництва, та Ceres Hellenic. Сама судноплавна компанія Пітера Ліваноса має 35 танкерів для перевезення зрідженого природного газу. Існують також такі судноплавні компанії, як George Prokopiou і George Economou, які мають 17 і 16 танкерів для перевезення ЗПГ відповідно.

Катар, швидше за все, змінить цей рейтинг. Експортер скрапленого природного газу підписав контракти на будівництво 100 вантажних суден у 2020 році, забезпечивши собі близько

FOR AUTHORISED ONLY

FAQ: Häufig gestellte Fragen zu Tankern für Flüssigerdgas

Was ist ein LNG-Tanker und was zeichnet die Frachtschiffe aus?

LNG-Tanker sind Frachtschiffe für den Transport von verflüssigtem Erdgas. Sie verfügen dazu über speziell isolierte Tanks für LNG. Diese lassen nur wenig Wärme hindurch und verhindern so, dass sich das flüssige Erdgas aufheizt. Käme es dazu, würde der Rohstoff verdampfen und aus dem Speicher entweichen, um den Druckanstieg darin zu begrenzen.

Wie viel Flüssigerdgas kann ein Tankschiff transportieren?

Während Tanker mit kugelförmigen Speichern in der Regel 138.000 Kubikmeter flüssiges Erdgas mitführen können, lassen sich mit rechteckigen Speichern etwa 265.000 Kubikmeter Flüssigerdgas transportieren. Heute üblich sind Schiffe, die 174.000 Kubikmeter LNG

60 відсотків світових потужностей з будівництва суден для перевезення ЗПГ до 2027 року.

Поширені запитання: Поширені запитання про танкери для перевезення зрідженого природного газу

Що таке LNG-танкер і чим відрізняються ці вантажні судна?

LNG-танкери – це вантажні судна для перевезення зрідженого природного газу. Вони мають спеціально ізольовані резервуари для ЗПГ. Вони пропускають дуже мало тепла, запобігаючи нагріванню зрідженого природного газу. Якби це сталося, сировина випаровувалася б і виходила з резервуара, щоб обмежити підвищення тиску всередині.

Скільки скрапленого природного газу може перевозити танкер?

Танкери зі сферичними резервуарами зазвичай можуть перевозити 138 000 кубометрів скрапленого природного газу, тоді як резервуари прямокутної форми можуть перевозити близько 265 000 кубометрів скрапленого природного газу. Сьогодні поширені судна, які

FOR AUTHOR USE ONLY

mitführen.

Wie hoch sind die jährlichen Lieferkapazitäten weltweit?

Insgesamt liegt die jährliche Transportkapazität Experten zur Folge bei etwa 103,8 Millionen Kubikmetern. Während vor zehn Jahren nur 53 Millionen Kubikmeter transportiert wurden, sollen es 2040 über 200 Kubikmeter Flüssigerdgas pro Jahr sein.

Wie lange dauert es, einen LNG-Tanker zu be-/entladen?

Bei einem Volumenstrom von bis zu 14.000 Kubikmeter pro Stunde dauert es etwa 20 Stunden, einen großen Frachter komplett zu entleeren. Kleinere Schiffe sind auch schon nach 10 bis 12 Stunden gelöscht. Während das Beladen in der Regel genau so viel Zeit in Anspruch nimmt, dauert das Aufbereiten und Verflüssigen bzw. Regasifizieren an Land gut vier bis sieben Tage.

Wie teuer ist ein LNG-Tanker bei den aktuellen Preisen?

Die Charterraten liegen heute bei etwa 100.000 Euro pro Tag für

перевозять 174 000 кубометрів ЗПГ.

Які річні потужності поставок у світі?

За оцінками експертів, загальна річна потужність транспортування становить близько 103,8 млн кубометрів. Якщо десять років тому транспортувалося лише 53 мільйони кубометрів, то до 2040 року очікується, що цей показник зросте до понад 200 мільйонів кубометрів скрапленого природного газу на рік.

Скільки часу потрібно для завантаження/розвантаження танкера СПГ?

При об'ємному потоці до 14 000 кубометрів на годину, для повного спорожнення великого вантажного судна потрібно близько 20 годин. Менші судна також розвантажуються через 10-12 годин. У той час як завантаження зазвичай займає стільки ж часу, обробка і зрідження або регазифікація на суші займає від чотирьох до семи днів.

Скільки коштує танкер для перевезення СПГ за поточними цінами?

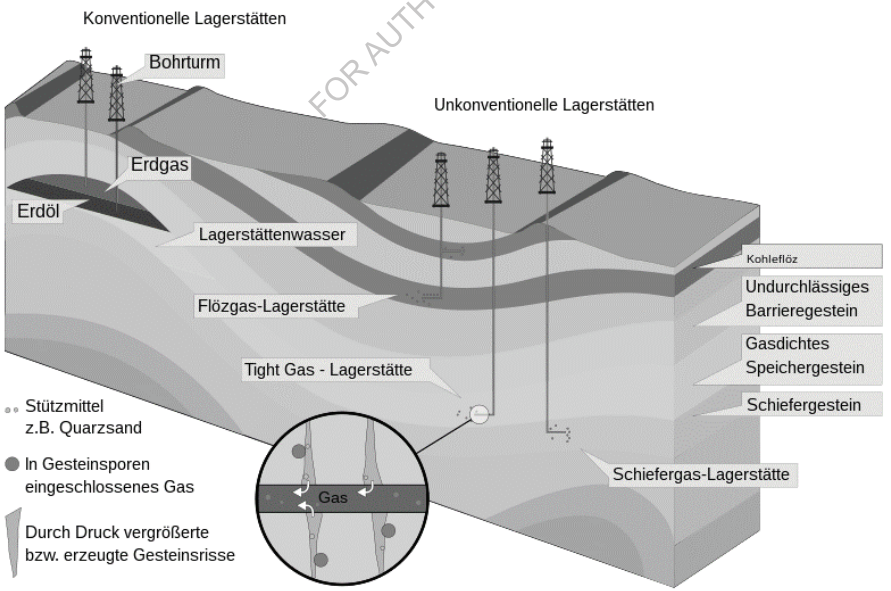
Ставки фрахту сьогодні

FOR AUTHORISED ONLY

durchschnittliche Tanker. Wer ein Schiff selbst kaufen möchte, muss dafür etwa 250 Millionen Dollar ausgeben. Zum Vergleich: Im Vorjahr kosteten große LNG-Tanker für etwa 174.000 Kubikmeter Flüssigerdgas noch rund 195 Millionen Dollar. Die Charterraten für LNG-Tanker schossen im Q4 2021 allerdings schon über 200.000 Euro, für das Q4 2022 werden ähnlich hohe, wenn nicht sogar noch höhere Zahlen erwartet.

становлять близько 100 000 євро на добу для середніх танкерів. Якщо ви хочете купити судно самостійно, вам доведеться витратити близько 250 мільйонів доларів. Для порівняння: минулого року великі LNG-танкери місткістю близько 174 000 кубометрів скрапленого природного газу все ще коштували близько 195 мільйонів доларів. Однак фрахтові ставки на LNG-танкери вже перевищили 200 000 євро в 4 кварталі 2021 року, і такі ж високі, якщо не вищі, показники очікуються в 4 кварталі 2022 року.

FOR AUTHOR USE ONLY



18. Schiefergas

Schiefergas (englisch *shale gas*) ist in Tonsteinen enthaltenes Erdgas. Schiefergas gilt als „unkonventionelles“ Erdgas im Gegensatz zu „konventionellem“ Erdgas, das aus Lagerstätten in grobkörnigeren Gesteinen stammt und sich in sogenannten *Erdgasfallen* angesammelt hat.

Der Begriff *Schiefer*gas rührt von der traditionellen Verwendung des Begriffes Schiefer für gut spaltbare Gesteine jeglicher Art her. Darunter fielen auch ungefaltete Tonsteine, aus denen heute Schiefergas gefördert wird.

In der geologischen Fachsprache wird *Schiefer* aber heute nur noch für gefaltete Tonsteine (*Tonschiefer*) oder bestimmte metamorphe Gesteine (*kristalline Schiefer*) verwendet. Diese gefalteten bzw. metamorphen Gesteine enthalten kein Gas mehr oder enthielten nie welches. Dennoch hat sich der Begriff *Schiefergas* – anders als beim Schieferöl – auch unter Rohstoffgeologen durchgesetzt.

Ein weiterer Grund ist die ungenaue Übersetzung der englischen

18. Сланцевий газ

Сланцевий газ – це природний газ, що міститься в глинистих породах. Сланцевий газ вважається "нетрадиційним" природним газом на відміну від "традиційного" природного газу, який походить з покладів у більш грубозернистих породах і накопичується у так званих пастках природного газу.

Термін "сланцевий газ" походить від традиційного використання терміну "сланці" для позначення будь-яких порід, які легко піддаються руйнуванню. Сюди також входив розкладений глинистий камінь, з якого сьогодні видобувають сланцевий газ.

Однак у геологічній термінології сланці тепер використовуються лише для складчастих глинистих порід (глинисті сланці) або певних метаморфічних порід (кристалічні сланці). Ці складчасті або метаморфічні породи більше не містять газу або ніколи не містили його. Тим не менш, термін "сланцевий газ" – на відміну від "сланцевої нафти" – також закріпився серед геологів-

FOR AUTHOR USE ONLY

Bezeichnung *shale gas*: *shale* ist dabei gleichbedeutend mit einem dünnplattigen („schiefrigen“) ungefalteten Tonstein, während *Schiefer* im eigentlichen Sinne entweder mit *slate* (Tonschiefer) oder *schist* (kristalliner Schiefer) übersetzt wird.

Die Entstehung von Schiefergas entspricht den ersten Schritten der Entstehung von konventionellem Erdgas. Erdgas bildet sich (reift) zunächst in einem an organischer Substanz reichen Tonstein, dem sogenannten Muttergestein. Um zu konventionellem Erdgas zu werden, muss es aus dem Muttergestein austreten und anschließend im Porenraum relativ durchlässiger (permeabler) Gesteine in eine Lagerstätte (Erdgasfalle) wandern (migrieren). Ist jedoch der Muttergesteinshorizont nach oben und unten durch undurchlässiges (impermeables) Gestein abgeschottet, kann das Gas nicht entweichen und verbleibt im Muttergestein. Dieses heute noch im Muttergestein befindliche Gas wird *Schiefergas* genannt. Schiefergas weist im Vergleich zum Erdgas konventioneller Lagerstätten geringere (‚leichtere‘) δ^{13}C-Werte auf, das heißt, es

сировинників.

Інша причина – неточний переклад англійського терміну shale gas: shale є синонімом тонкопластинчастого ("сланцеподібного") розгорнутого глинистого каменю, тоді як shale у власному значенні перекладається або як сланець (глинистий сланець), або як сланець (кристалічний сланець).

Утворення сланцевого газу відповідає першим етапам утворення звичайного природного газу. Природний газ спочатку утворюється (дозріває) в глинистому камені, багатому на органічні речовини, так званій вихідній породі. Для того, щоб стати звичайним природним газом, він повинен вийти з вихідної породи, а потім мігрувати в поровому просторі відносно проникних порід до покладу (пастки природного газу). Однак, якщо горизонт вихідної породи закритий зверху і знизу непроникною породою, газ не може вийти і залишається у вихідній породі. Цей газ, який і сьогодні знаходиться у вихідній породі, називається сланцевим газом. Порівняно з природним газом зі

FOR AUTHOR USE ONLY

ist angereichert mit dem leichteren Kohlenstoffisotop ^{12}C. Dies wird damit erklärt, dass konventionelles Erdgas während der Migration und in der Lagerstätte teilweise biogenen (Bakterien) oder thermischen Oxidationsprozessen unterworfen ist, in die vorzugsweise das leichtere ^{12}C involviert ist.

Somit sind Rückschlüsse auf den Beitrag der Schiefergasförderung auf die globalen Methanemissionen möglich. Da der $\delta^{13}C$-Wert des atmosphärischen Methans seit Mitte der 2000er Jahre gesunken ist, während die Methanemissionen gestiegen sind, wurde angenommen, dass dieser Anstieg vorwiegend durch rezent-biogenes Methan verursacht wurde (tropische Feuchtgebiete, Reisanbau, Viehhaltung). Stattdessen könnte das Absinken des $\delta^{13}C$-Wert aber zu einem erheblichen Teil durch Methanemissionen aus der Schiefergasförderung bedingt sein (vgl. Treibhausgas-Immission durch Hydraulic Fracturing), was auf einen erheblichen Beitrag der Schiefergasförderung zum Gesamteintrag des sehr effektiven Treibhausgases Methan in die

звичайних родовищ, сланцевий газ має нижчі ("легші") значення δ13C, тобто він збагачений більш легким ізотопом вуглецю 12C. Це пояснюється тим, що традиційний природний газ частково піддається біогенним (бактерії) або термічним процесам окислення під час міграції і в пласті, в яких переважно бере участь більш легкий 12C.

Це дозволяє зробити висновки про внесок видобутку сланцевого газу у глобальні викиди метану. Оскільки значення δ13C атмосферного метану зменшилося з середини 2000-х років, тоді як викиди метану зросли, було припущено, що це зростання було спричинене переважно нещодавніми викидами біогенного метану (тропічні водно-болотні угіддя, вирощування рису, тваринництво). Натомість, зменшення значення δ13C може бути пов'язане значною мірою з викидами метану від видобутку сланцевого газу (див. викиди парникових газів від гідравлічного розриву пластів), що вказує на значний внесок видобутку сланцевого газу в загальний внесок дуже ефективного парникового газу метану в атмосферу Землі.

FOR AUTHOR USE ONLY

Erdatmosphäre hindeutete.

Tonsteinformationen, die wirtschaftlich gewinnbare Gasmengen enthalten, haben einige gemeinsame Eigenschaften. Es handelt sich meist um geologisch ältere (paläozoische oder gar proterozoische) marine Sedimentgesteine, die reich an organischem Material (0,5 bis 25 %) sind. Für die Schiefergasförderung geeignete Schichten müssen spröde genug sein, damit natürlich entstandene oder künstlich erzeugte Risse sich unter dem lithostatischen Druck in der Tiefe nicht wieder verschließen. Mitunter geht relativ starke natürlicheGammastrahlung (betreffende Tonsteine werden im Englischen *hot shales* genannt) mit einem hohen Kohlenstoffgehalt einher. Solche Tonsteinschichten gelten als besonders ergiebig. Die in Tonsteinen gespeicherte Gasmenge pro Volumeneinheit Wirtsgestein ist jedoch generell geringer als in konventionellen Lagerstätten.

Das Gas befindet sich teils in natürlichen Rissen oder dispers verteilt in den nicht miteinander verbundenen Gesteinsporen, teils ist es an Tonpartikeln adsorbiert. Bei der Förderung mittels

Глинисті породи, які містять економічно видобувні обсяги газу, мають деякі спільні характеристики. Здебільшого це геологічно старіші (палеозойські або навіть протерозойські) морські осадові породи, багаті на органічні речовини (від 0,5 до 25 %). Шари, придатні для видобутку сланцевого газу, повинні бути достатньо крихкими, щоб природні або штучно створені тріщини не закрилися знову під дією літостатичного тиску на глибині. Іноді відносно сильне природне гамма-випромінювання (такі глинисті породи відомі як гарячі сланці) супроводжується високим вмістом вуглецю. Такі шари глинистих порід вважаються особливо продуктивними. Однак кількість газу, що зберігається в глинистих породах на одиницю об'єму вміщуючих порід, як правило, нижча, ніж у звичайних колекторах.

Газ частково знаходиться в природних тріщинах або розсіяний у незв'язаних порах породи, а частково адсорбований на глинистих частинках. Під час видобутку за допомогою гідравлічного розриву пласта

FOR AUTHOR USE ONLY

Hydraulic Fracturing wird das nicht-adsorbierte Gas unmittelbar freigesetzt, während das adsorbierte Gas erst verzögert infolge des Druckabfalles, den das Gestein durch Anbohren und Frakturierung erfährt, desorbiert.

Gasführende Tonsteine finden sich – ähnlich wie auch konventionelle Erdgaslagerstätten – überall dort auf der Welt, wo die Kratone oder jüngere Faltengürtel von weitgehend ungefalteten Plattformsedimenten überlagert werden. Zu diesen Regionen gehören unter anderem die Kontinentale Plattform Nordamerikas (*interior platform*), die Osteuropäische Plattform, das Pariser Becken, das Norddeutsch-Polnische Becken oder auch das Karoo-Becken. Kommerzielle Schiefergasförderung wird bislang (Stand: 2015) jedoch nur in wenigen dieser Regionen betrieben. Die Länder mit den größten technisch förderbaren Reserven im westlichen Europa sind Frankreich und Polen mit geschätzt jeweils rund 4 Billionen Kubikmetern.

неадсорбований газ вивільняється негайно, тоді як адсорбований газ десорбується лише з певною затримкою внаслідок падіння тиску, якого зазнає порода під час буріння та гідророзриву пласта.

Газовмісні аргіліти – подібно до звичайних покладів природного газу – зустрічаються по всьому світу, де кратони або молодші складчасті пояси перекриті значною мірою розгорнутими платформними відкладеннями. До таких регіонів належать Північноамериканська континентальна платформа (внутрішня платформа), Східноєвропейська платформа, Паризький басейн, Північно-Німецько-Польський басейн і басейн Кару. Однак комерційний видобуток сланцевого газу поки що (станом на 2015 рік) здійснювався лише в кількох з цих регіонів. Країнами з найбільшими технічно видобувними запасами в Західній Європі є Франція та Польща, кожна з яких має приблизно по 4 трлн кубометрів.

FOR AUTHOR USE ONLY

Kohlenwasserstoffe aus

Вуглеводні з нетрадиційних

unkonventionellen Lagerstätten

Von unkonventionellen Kohlenwasserstofflagerstätten spricht man, wenn Kohlenwasserstoffe nicht wie bislang üblich aus im Regelfall gut durchlässigen Speichergesteinen in Fallenstrukturen gefördert werden können. Seit den neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts hat die Förderung aus unkonventionellen Lagerstätten insbesondere in den USA zu einem Boom in der Erdgasproduktion geführt.

Schiefergaslagerstätten

Hierzu zählen Kohlenwasserstoffe, die in den winzigen Poren ihrer Bildungs- und Trägergesteine, den sogenannten Muttergesteinen, verblieben sind. Es handelt sich um sehr schlecht durchlässige Tongesteine, aus denen eine Förderung nur über eine künstliche Herstellung von Durchlässigkeiten erfolgen kann. Die Vorkommen werden als Schiefergaslagerstätten (engl. shale gas) bezeichnet. Durch Einpressen von großen Wassermengen unter hohem Druck und unter Einsatz von Stützmitteln wie Sand und Chemikalien zur Konditionierung benötigter

родовищ

Термін "нетрадиційні поклади вуглеводнів" використовується, коли вуглеводні не можуть бути видобуті з зазвичай добре проникних порід-колекторів у пасткових (закритих) структурах, як це було раніше. Починаючи з 1990-х років, видобуток з нетрадиційних покладів призвів до буму видобутку природного газу, особливо в США.

Поклади сланцевого газу

До них відносяться вуглеводні, які залишилися в крихітних порах порід, що їх утворюють і несуть, так званих вихідних порід. Це дуже погано проникні глинисті породи, видобуток з яких може відбуватися лише шляхом штучного створення проникності. Поклади відомі як родовища сланцевого газу. Породи-колектори гідравлічно розривають шляхом нагнітання великої кількості води під високим тиском і використання проппантів, таких як пісок і хімічні речовини, для створення необхідних фізичних, хімічних і біологічних властивостей води. Цей процес відомий як "гідравлічний розрив

FOR AUTHOR USE ONLY

physikalischer, chemischer und biologischer Eigenschaften des Wassers werden die Reservoirgesteine hydraulisch aufgebrochen. Der Vorgang wird als „hydraulic fracturing“, kurz „Fracking“, bezeichnet.

Kohleflözgas

Zu den unkonventionellen Kohlenwasserstofflagerstätten zählt auch Kohleflözgas (eng. coalbed methane). Das Methan, das in Kohleflözen vorhanden ist, kann über Bohrungen frei gesetzt werden. Es entstand entweder durch mikrobielle Umwandlungsprozesse oder wie Schiefergas über einen thermischen Prozess als Resultat zunehmender Drücke und Temperaturen infolge mächtiger Überdeckung. In wassergesättigten Kohlenflözen verbleibt das Methan meist durch den natürlichen hydrostratischen Druck und entweicht erst, wenn dieser durch Förderung herabgesetzt wird.

Tight-Gas-Lagerstätten

Als unkonventionelle Lagerstätten werden oft auch die sogenannten Tight-Gas-Lagerstätten bezeichnet. Es handelt sich um schlecht durchlässige Sand-

пласта", або скорочено "фрекінг".

Газ вугільних пластів

Нетрадиційні поклади вуглеводнів також включають метан вугільних пластів. Метан, присутній у вугільних пластах, можна вивільнити за допомогою буріння. Він утворюється або через мікробні процеси перетворення, або, як і сланцевий газ, через термічний процес в результаті підвищення тиску і температури через товщу розкривних порід. Метан зазвичай залишається у водонасичених вугільних пластах через природний гідростатичний тиск і вивільняється лише тоді, коли його зменшують шляхом видобутку.

Газові поклади зі щільними колекторами (родовищами)

Газові поклади щільних колекторів часто називають нетрадиційними родовищами. Це

FOR AUTHOR USE ONLY

oder Kalksteine, in die wie bei konventionellen Kohlenwasserstofflagerstätten Erdgas aus Muttergesteinen migriert ist. Eine Erdgasförderung ist auch hier nur nach künstlicher Erhöhung der Durchlässigkeiten durch Fracking möglich. Nach Darstellung der staatlichen geologischen Dienste Deutschlands findet die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen aus Tight Gas-Lagerstätten in Deutschland (vornehmlich im Norddeutschen Becken) bereits seit vier Jahrzehnten mithilfe von bisher etwa 300 Einzel-Fracs statt. Da bei diesen Vorhaben umfangreiche Erfahrungen vorliegen, rechnen die SGD die Tight-Gas Lagerstätten nicht zu den unkonventionellen Kohlenwasserstofflagerstätten.

погано проникні пісковики або вапняки, в які природний газ мігрував з вихідних порід, як у випадку зі звичайними покладами вуглеводнів. І тут природний газ можна видобувати лише після того, як проникність буде штучно збільшена за допомогою гідророзриву пласта. За даними державної геологічної служби Німеччини, видобуток вуглеводнів зі щільних газових покладів у Німеччині (насамперед у Північнонімецькому басейні) відбувається вже протягом чотирьох десятиліть за допомогою близько 300 окремих гідророзривів. Оскільки існує великий досвід реалізації цих проектів, SGD не класифікує поклади газу зі щільних порід як нетрадиційні поклади вуглеводнів.

Situation in Hessen

Anfang 2012 stellte die Firma BNK Deutschland GmbH, Frankfurt am Main, einen Antrag beim zuständigen Regierungspräsidium Darmstadt auf eine Aufsuchungserlaubnis für Kohlenwasserstoffe im Feld „Adler South“. Das Feld bedeckt ein großes

Ситуація в Гессені

На початку 2012 року компанія BNK Deutschland GmbH, Франкфурт-на-Майні, подала заявку до регіональної ради Дармштадта на отримання ліцензії на розвідку вуглеводнів на родовищі "Адлер Південь". Родовище охоплює значну

FOR AUTHOR USE ONLY

Gebiet von Nordhessen und hat eine Fläche von 5.212 km². Als Ziel der Aufsuchung wurden Schiefergas-vorkommen in Tonsteinen des Karbons und des Zechsteins genannt. Daraufhin wurde das HLUG vom Hessischen Umweltministerium beauftragt, die drei in Deutschland erarbeiteten Gutachten zu den Umweltauswirkungen der Aufsuchung und Erschließung sogenannter unkonventioneller Kohlen-wasserstofflagerstätten auszuwerten. Hierbei sollten unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten in Hessen im Hinblick auf die im vorliegenden Antrag der BNK Deutschland GmbH beschriebenen geplanten Aufsuchungs-tätigkeiten Handlungsempfehlungen aus geologischer und hydrogeologischer Sicht unterbreitet werden. Das Gutachten wurde durch den Präsidenten des HLUG dem Umweltausschuss des Landtages vorgestellt.

Stellungnahme zu vorliegenden Gutachten zum Fracking in Deutschland im Zusammenhang mit dem Aufsuchungsantrag der BNK Deutschland GmbH auf Kohlenwasser-stoffe im Erlaubnisfeld „Adler South“.

територію на півночі Гессену і має площу 5212 квадратних кілометрів. Поклади сланцевого газу в карбоні та цехштайнських глинистих породах були визначені як об'єкт розвідки. Міністерство охорони навколишнього середовища Гессену доручило HLUG проаналізувати три експертні звіти, підготовлені в Німеччині, щодо впливу розвідки та розробки так званих нетрадиційних покладів вуглеводнів на навколишнє середовище. Метою було надання рекомендацій щодо дій з геологічної та гідрогеологічної точки зору з урахуванням регіональних умов Гессену стосовно запланованих розвідувальних робіт, описаних у цій заявці компанією BNK Deutschland GmbH. Звіт був представлений Президентом HLUG Комітету з питань навколишнього середовища земельного парламенту.

Заява щодо існуючих експертних звітів про гідророзрив пласта в Німеччині у зв'язку з заявкою BNK Deutschland GmbH на розвідку вуглеводнів на ділянці "Адлер-Південь". Рекомендації щодо

FOR AUTHOR USE ONLY

Handlungsempfehlungen aus geologischer und hydrogeologischer Sicht	***дій з геологічної та гідрогеологічної точки зору*** **(див. практичні завдання № 8)**

FOR AUTHOR USE ONLY

5. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №1

Ваша фірма зацікавлена придбати помпову техніку для газо- та нафтопроводів. Ви отримали завдання «вашого шефа» опрацювати інформацію, яка надійшла від фірми **Flowserve** та подати «на стіл» переклад!

Bevorzugter Lieferant der Öl- & Gasindustrie

Flowserve ist seit über eineinhalb Jahrhunderten der Pionier praktisch jedes signifikanten Fortschritts in der erdölbezogenen Pumpentechnik. Das Verständnis des wachsenden Bedarfs der Industrie und der Weitblick bezüglich der zukünftigen Erfordernisse machen **Flowserve** zum bevorzugten Pumpensystemlieferanten in den Bereichen Produktion, Pipeline und Flüssignaturgas.

Eine Tradition berühmter Namen

FOR AUTHOR USE ONLY

ACEC™ Centrifugal Pumps Aldrich™ Pumps
Byron Jackson® Pumps
Calder ™ Energy Recovery Devices
Cameron™ Pumps Durco® Process Pumps
Flowserve® Pumps
IDP ® Pumps Lawrence Pumps®
Niigata Worthington™ Pumps
Pacific ® Pumps Pleuger ®
Pumps Scienco™ Pumps Sier-Bath®
Rotary Pumps TKL™ Pumps
United Centrifugal ® Pumps
Western Land Roller ™
Irrigation Pumps
Wilson-Snyder ®Pumps
Worthington ®Pumps
Worthington Simpson™ Pumps

Flowserve ist synonym mit Öl- und Gaspumpen-systemen. Dies reflektiert sich in der kontinuierlichen Rolle von Flowserve im API-Normenausschuss... und in seinen Allianzen mit den renommiertesten Energieunternehmen der Welt.

Pumpenausführungen

Flowserve verfügt über eine umfassende Palette nach anerkannten globalen Normen wie auch nach Kundenwünschen gebauter Pumpenausführungen, darunter:

- Prozesspumpe einstufig
- Einstufig beidseitig gelagert
- Mehrstufig beidseitig gelagert
- Vertikal
- Mit Unterwassermotor
- Rotationstypen
- Hubkolbenpumpe
- Für Kernkraftwerke
- Für Spezialanwendungen

Ausführungsoptionen

- Mit und ohne Gleitringdichtung
- Axial oder radial geteilt
- Spiralgehäuse oder Diffusor
- In Block- oder Langbauweise
- Einzel- oder Doppelgehäuse

FOR AUTHOR USE ONLY

Dynamische Technologie

Es gibt wohl kaum einen anderen Pumpenhersteller, der sich mit Flowserve im Leistungsbereich Hydraulik und Mechanik oder der Materialwissenschaft vergleichen kann. Dieser Leistungsbereich umfasst:

- Dynamische Strömungsberechnungen
- Flussbilddarstellung
- Kavitationsuntersuchungen
- Leistungsoptimierung
- Finite-Element-Analysen
- Baumusterschnellerstellung
- Betriebsgießereien
- Kunststoffherstellung und -verarbeitung

Marktorientierte Kundenbetreuung

Unsere Produktspezialisten und Industriefachleute ent wickeln wirkungsvolle markt und kundenspezifische Leistungsangebote und Lösungen. Sie stehen mit Rat und Tat von der ersten Kundenanfrage bis zum Projektabschluss zur Verfügung. Zu den Vorteilen einer pumpenbezogenen Partnerschaft mit Flowserve gehören:

- Fortschrittliche technische Lösungen
- Konstruktive Projektausarbeitung
- Hydraulikbau
- Umfassend zuverlässige Produkte
- Weltweiter Service und Kundenbetreuung
- Wettbewerbsfähige Preisgestaltung und Lieferzeiten
- Innovative Technologie
- Anwendungsbezogenes Können

FOR AUTHORISE ONLY

Die Offshore Produktion stellt mit der in zunehmend tiefere und schwierigere Meeresgebiete vorstoßen den Öl- und Gasexploration eine Fülle einzigartiger Anforderungen an die Pumpentechnik, und auch die Produktion selbst sieht sich demzufolge erheblich größeren Schwierigkeiten und Gefahren gegenüber. Flowserve führt ein breitgefächertes Programm von Produkten und Serviceleistungen zur Erfüllung des

Pumpenbedarfs und der spezifischen Erfordernisse von Offshore Plattformen und schwimmenden Produktions, Lager- und Entladeeinrichtungen in seinem Angebot.

Beispiele sind:

- Voll mit den neuesten Auflagen von API 610 und Kundenspezifikationen konforme Pumpen
- Aufwendig gefertigte, robuste, zuverlässige und an die spezifischen Platz- und Gewichtsanforderungen, Betriebs und Umweltbedingungen des Offshore Betriebs angepasste Pumpen

Erweiterte Intervalle zwischen geplanten Wartungsarbeiten – auf Wunsch mit autorisiertem Wartungsservice

Bewältigung neuer Herausforderungen

Neue Explorations- und Extraktionsprozesse fordern kreative Pumpenlösungen. Flowserve steht mit der Realisierung von integrierten, mehrphasigen Pumpen und Tiefseesystemen an vorderster Front der submarinen Technologie. Flowserve ist der einzige Hersteller, der die Sicherheit und Zuverlässigkeit von Wellendichtungen nach API-682 in den zunehmend verbreiteten Einsatz mehrphasiger Pumpensysteme einbringt.

Mit seiner außergewöhnlichen Erfahrung und Leistungsstärke im Hydraulikdesign, in der Tauchmotor und in der Materialtechnik ist Flowserve neuen Herausforderungen gegenüber bestens gewappnet. Ob in den Tiefen des Meeres oder im Innern der Erde, Flowserve Pumpen stellen Lösungen für die Erfordernisse des Kunden bereit.

FOR AUTHOR USE ONLY

Produktion und Pipeline

Flowserve fertigt ein komplettes Programmleistungsbewährter Pumpen für alle Offshoreanwendungen.

Beispiele sind: Tauchmotorpumpen für Meerwasserförderung und Ballastwasseranwendungen; Prozesspumpen für den Transport und die Aufbereitung von Öl, Gas und Wasser; Hochdruckpumpen für die Meerwassereinspritzung; Hochkapazitäts- Hochdruckpumpen für den Rohöltransport; Versorgungssystem und Löschpumpen.

Offshore-Pipelines transportieren zunehmend größere Volumen der weltweiten Öl- und Gasförderung. Pumpen für diese Systeme müssen robust und ausnahmslos zuverlässig sein. Flowserve führt Pumpen für jede denkbare Pipeline, Lagerungs und Transferanwendung, einschließlich spezieller Pumpen für das Be- und Entladen von Frachtern und Supertankern, in seinem Angebot. Öl- und Gasbohrungen werden weltweit mit zunehmender Intensität vorangetrieben, stoßen dabei aber auch auf ständig schwierigere Förderorte, Topografien und Tiefen. Diese Herausforderungen haben Flowserve zu einem führenden Unternehmen in der Entwicklung und

Implementierung fortschrittlicher Pumpentechnologien für Öl- und Gasanwendungen gemacht.

Flowserve hat mit der Entwicklung der ersten Zentrifugalpumpen für die Ölfeldproduktion sowie mit automatischen Hauptleitungs- und Pipelinesubstationen bemerkenswerte Beiträge zu diesen Fortschritten geleistet. Flowserve ist ein Pionier der Sekundärausbeute anhand der Hochdruckwassereinspritzung und war der erste Anbieter von Tauchmotorpumpen für Rohöl- und Flüssignaturgasspeicherkavernen. Produktion und Pipeline Flowserve bietet ein breites Sortiment leistungsbewährter, voll konformer API 610- und API 676-Pumpen, die speziell für Förderung und Injektion bei Ölfeldproduktionseinrichtungen konzipiert sind.

Beispiele sind: Pumpen für die überirdische und unterseeische Förderung in mehrphasigen (Öl, Gas, Wasser) Systemen; vertikale und horizontale Hochkapazitätspumpen für Pipelinetransport und Hochdruckwassereinspritzung; Gas-Öl-Separationsanlagen (GOSP); Extraktionspumpen für die dampfunterstützte Gravitationsdrainage (SAGD); und praktisch alle produktionsbezogenen Hilfssysteme.

FOR AUTHOR USE ONLY

Flowserve ist der führende Hersteller von Erdölpipelinepumpen. Aufgrund ihrer Zuverlässigkeit sind seine ein- und mehrstufigen Pumpen die Produkte der Wahl für den ferngesteuerten Hauptleitungsbetrieb in einigen der unwirtlichsten Regionen der Welt. Pumpen mit niedrigen NPSH-Werten für den Einsatz in Substationen sind sowohl in horizontalen als auch vertikalen Ausführungen lieferbar, und kein anderer Hersteller bietet ein so breites Sortiment an Pumpen für Transport, Transfer, Lagerung sowie Be- und Entladung.

Dank neuer Prozesstechnologien und Verfahren ist die Gewinnung von synthetischem Rohöl aus den enormen Ölsandvorräten mittlerweile wirtschaftlich gangbar geworden. Energieerzeuger benötigen dazu jedoch flexible und zuverlässige Pumpenlösungen – sowohl für den Bitumenabbau als auch für herkömmlichere Ölproduktions- und Pipelinesysteme. Natürlich müssen diese Pumpen ihre Arbeit vielfach in aggressiven Umgebungen und weitab gelegenen Regionen verrichten.

Diese Einsatzbedingungen erfordern voll API 610- konforme, robuste und

verlässliche Industriepumpen von Flowserve.

Allgemeine Anwendungen

- Bergbau – Hartmetall-Schlamm- und -Förderpumpen
- Extraktion – Axial geteilte, mehrstufige Pumpen für die dampfunterstützte Gravitationsdrainage (SAGD); Hartmetall-Schaumpumpen; einstufige Prozesspumpen mit geringer Beanspruchung; Hartmetall-Abraumhaldenpumpen; Pipeline – API-Prozess- und –Pipelinepumpen

Flüssignaturgas

Die Umwandlung des aus dem Bohrloch austretenden Naturgases in Flüssignaturgas (LNG) ist nicht nur eine gute Lösung sondern auch eine ausgezeichnete und profitable Anwendung. Gleich, welcher Prozess zur Flüssignaturgasgewinnung eingesetzt wird – Absorption, einfache Kühlung oder kältetechnische Flüssigkeitsexpansion, Flowserve hat die zur Erfüllung jeder Aufgabe benötigten Flüssigkeitsturbinenexpander, Beschickungs-, Prozess-, Service-, Versorgungssystem und Spezialpumpen.

FOR AUTHOR USE ONLY

Allgemeine Anwendungen

- Beschickung und Prozess – Erdöl-Prozesspumpen; beidseitig gelagerte, mehrstufige, axialgeteilte horizontale Pumpen mit Einzel- und Doppelgehäuse; einstufige, horizontale Pumpen; vertikale, Prozess- und Fasspumpen
- Kältetechnik – Vertikale und horizontale Kältepumpen, Flüssigkeitsturbinenexpander
- Entschwefelung – Ein- und mehrstufige Pumpen
- Pipeline und Transport – Beidseitig gelagerte, ein- und mehrstufige, horizontale Pumpen; horizontale Doppelgehäusepumpen; vertikale Prozess-Fasspumpen

Sicherheits- und Versorgungssysteme – Beidseitig gelagerte, einstufige, axial geteilte, horizontale Pumpen; vertikale Turbinen- und Umlaufpumpen

Produktionsanwendung

Flowserve Öl- und Gaspumpen sind voll mit dem aktuellen API 610-Standard konform.

- Meerwasserförderung – Tauchmotorpumpen oder Vertikalwellenpumpen
- Grundwasser – Tauchmotorpumpen; vertikale Tiefbrunnenturbinenpumpen
- Wassereinspritzung – Horizontale, mehrstufige Einzel- und Doppelgehäusepumpen; vertikale Doppelgehäusepumpen
- Schwimmplattformmanövrierung – Spezialschubpumpen; vertikale Doppelgehäusepumpen
- Wasseraufbereitung – Tauchmotorpumpen
- Versorgungssysteme – Einstufige, doppelt saugende, axial geteilte, horizontale Pumpen; vertikale Inline- Prozesspumpen
- Sicherheit und Feuerschutz (UL-genehmigtes Paket) – Einstufige, doppelt saugende, axial gespaltene, horizontale Pumpen; vertikale Turbinenpumpen
- Separation – Multiphasenpumpen; einstufige Prozesspumpen; mehrstufige Hochdruckpumpen; vertikale Prozesspumpen; vertikale Turbinenpumpen; vertikale Umwälzpumpen; und gummibeschichtete oder Hartmetall-Schlammpumpen

Gasaufbereitung - Horizontale, mehrstufige Hochdruckpumpen (BB3 und BB5) und einstufige Prozesspumpen

FOR AUTHOR USE ONLY

Tiefbohrloch-Tauchmotorpumpen Konzipiert für Untergrund-, Tiefbohrloch- oder Druckerhöhungsanwendungen. Pumpen und wassergefüllte Tauchmotoren bis 1830 m (6000 ft)

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 68 000 m^3/h (300 000 gpm)
- Förderhöhen bis 670 m (2200 ft)
- Drehzahlen von 2000 to 3600 rpm
- Motorgrößen bis 5000 kW (6700 hp)

Beidseitig gelagerte, geteilte einstufige Pumpen (API-BB1) Horizontale, axial gespaltene, einstufige, doppelt saugende Zentrifugalpumpe. Zu den verfügbaren Pumpenausführungen zählen unter anderem eine vertikal montierte Version sowie von unten saugende Modelle in ausgewählten Größen. Sowohl API- als auch Nicht-API-Bauarten sind lieferbar.

Betriebsparamete

- Förderstrom bis 41 000 m^3/h (180 000 gpm)
- Förderhöhen bis 150 m (500 ft)
- Drücke bis 17 bar (250 psi)
- Temperaturen bis 120°C (250°F)

Vertikale Turbinenpumpen

(API-VS1, API-VS6)

Mehrstufig mit Tauch- oder Oberflächenauslass, geschlossene oder halboffene Laufräder, offene oder geschlossene Steigleitungen (Bohrlochwellenpumpen), Einzel- oder Doppelgehäuse

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 5680 m^3/h (25 000 gpm)
- Förderhöhen bis 700 m (2300 ft)
- Baugrößen 150 mm (6 in) to 1200 mm (48 in)
- Einbautiefen bis 365 m (1200 ft)

Mehrstufige Doppelgehäuse-, Diffusor- und Kreiselkammerpumpen (API-BB5)

Einzel- und doppelt saugende Pumpen für die erste Stufe von Hochdruck-Wassereinspritzungssystemen. Voll konform mit der neuesten Auflage von API 610

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 4000 m^3/h (18 000 gpm)
- Förderhöhen bis 4300 m (14 000 ft)

Drücke bis 400 bar (6000 psi)

Mehrstufige, axial geteilte Pumpen

(API-BB3)

Beidseitig gelagerte, axial geteilte, doppelflutige Mehrstufenausführung mit seitlicher Ansaugung und seitlichem Auslass. Geeignet für Wassereinspritzung und -beseitigung und Flüssig-CO2-Einspritzung

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 2950 m^3/h (13 000 gpm)

FOR AUTHOR USE ONLY

- Förderhöhen bis 2130 m (7000 ft)
- Drücke bis 275 bar (4000 psi)
- Temperaturen bis 205°C (400°F)

Horizontale, fliegend gelagerte Prozesspumpen (API-OH2)

Endansaugung mit oben liegendem Auslass, fliegend gelagert, wellenzentrische Konfiguration. API 682-Dichtungskammer; voll konform mit der aktuellen Auflage der API 610-Standards

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 2000 m^3/h (9000 gpm)
- Förderhöhen bis 350 m (1100 ft)
- Temperaturen von -160°C (-250°F) bis 450°C (850°F)
- Drücke bis 80 bar (1160 psi)

Vertikale Inline-Prozesspumpen

(API-OH3, API-OH4, API-OH5)

Konzipiert für vereinfachte Rohrführung und Platzeinsparung, mit Inline-Ansaug- und -Auslassdüsen. API 682-Dichtungskammer; voll konform mit der aktuellen Auflage der API 610-Standards

FOR AUTHOR USE ONLY

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 6800 m^3/h (28 000 gpm)
- Förderhöhen bis 460 m (1100 ft)
- Drücke bis 100 bar (1160 psi)

Temperaturen bis 425°C (850°F)

Pipelineanwendung

Flowserve Pipelinepumpen sind voll mit den aktuellen API 610-Standards konform.

- Pipeline und Transport (in Serie oder parallel angeordnet) – Hauptleitung und Substation; horizontale, beidseitig gelagerte, ein- und mehrstufige Prozesspumpen; vertikale Prozesspumpen
- Lagerung und Transfer – Horizontale, beidseitig gelagerte, einstufige Prozesspumpen; vertikale Prozesspumpen; Tauchmotorpumpen; vertikale Inline-

Prozesspumpen

- Terminal – Vertikale Inline- und vertikale Prozesspumpen

Be- und Entladung – Speziallöschpumpen

Einstufige, axial geteilte Pumpen

(API-BB1)

Axial geteilte, doppelt saugende Pumpen mit doppelflutigem Gehäuse für Pipeline- und verwandte Hochbelastungsanwendungen

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 41 000 m^3/h (180 000 gpm)
- Förderhöhen bis 150 m (500 ft)
- Drücke bis 17 bar (250 psi)
- Temperaturen bis 120°C (250°F)

Mehrstufige, axial geteilte Pumpen

(API-BB3)

Beidseitig gelagerte, axial geteilte, doppelflutige Mehrstufenausführung mit seitlicher Ansaugung und seitlichem Auslass. Für Hochdruck-/Hochbelastungsanwendungen

FOR AUTHOR USE ONLY

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 2950 m^3/h (13 000 gpm)
- Förderhöhen bis 2130 m (7000 ft)
- Drücke bis 275 bar (4000 psi)
- Temperaturen bis 205°C (400°F)

Vertikale Turbinenpumpe mit Doppelgehäuse (API-VS6)

Ein- oder mehrstufige Hochdruck/Hochbelastungspumpe (Diffusor-Bauart) für den kontinuierlichen Einsatz in Pipelinesubstations- und Transferanwendungen

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 13 600 m^3/h (60 000 gpm)
- Förderhöhen bis 1100 m (3500 ft)
- Drücke bis 100 bar (1500 psi)

- Temperaturen bis -195°C (-320°F) to 425°C (800°F)

Vertikale Inline-Pumpen

(API-OH3, API-OH4, API-OH5)

Einfach oder doppelt saugende Inline-Konstruktion für hohen Durchsatz bei begrenztem NPSHA-Wert. Tankfarm-, Transfer- und Pipelinesubstationsanwendungen

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 6800 m^3/h (28 000 gpm)
- Förderhöhen bis 460 m (1100 ft)
- Drücke bis 100 bar (1160 psi)

Temperaturen bis 425°C (850°F)

Hartmetall-Schlammpumpen Horizontale, einstufige Endansaugkonstruktion mit vertikalen, tangentialen Auslassdüsen

für die Ölsandextraktion, inkl. Schaum- und Abraumhaldenanwendungen.

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 10 000 m^3/h (44 000 gpm)
- Förderhöhen bis 90 m (300 ft)
- Drücke bis 10 bar (150 psi)
- Temperaturen bis 120°C (250°F)

Doppelschraubenpumpen Doppelschrauben/Doppelansaugkonstruktion mit Dichtungskammer nach API 682 für Pipelineanwendungen sowie das Be- und Entladen von Öltanks und Tankern.

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 2550 m^3/h (11 200 gpm)
- Drücke bis 100 bar (1450 psi)
- Temperaturen bis 450°C (850°F)
- Viskositäten bis 200 000 000 ssu

FOR AUTHOR USE ONLY

Multiphasenpumpen Doppelschrauben/Doppelansaugkonstruktion mit Dichtungskammer nach API 682 für multiphasige (Öl, Gas, Wasser) Onshore-, Offshore- und Unterwasser-Anwendungen

Betriebsparameter

- Förderstrom bis 1520 m^3/h (6700 gpm)
- Drücke bis 100 bar (1450 psi)
- Temperaturen bis 150°C (300°F)
- Viskositäten bis 200 000 000 ssu

Kältetechnische Flüssigkeitsexpander Vertikale Turbinenexpander mit Doppelgehäuse für Tiefstemperaturen in der Flüssignaturgasproduktion

Betriebsparameter

- Temperaturen bis -180°C (-290°F)
- Einlassdrücke bis 70 bar (1000 psi) (bei Bedarf höher)
- Generatorgrößen bis 2250 kW (3000 hp)

Kältepumpen

Ein komplettes Pumpenprogramm in vertikaler und ein-/mehrstufiger, horizontaler Ausführung für Tieftemperaturanwendungen wie Flüssignaturgaslagerung und -transport. In Standardausführungen lieferbar

FOR AUTHOR USE ONLY

Betriebsparameter

- Vertikale Turbinenpumpen
- Temperaturen von -198°C (-325°F) bis -45°C (-50°F)
- Auslassdrücke bis 150 bar (2160 psi)
- Motorgrößen bis 1120 kW (1500 hp)

Technologie, Technische Unterstützung

Innovation durch dynamische Technologie

Flowserve ist ohne seines gleichen in der Entwicklung, Weiterentwicklung und Anwendung der Pumpentechnik. Diese dynamische Kreativität spiegelt sich im starken Engagement des Unternehmens in folgenden Bereichen:

- Hydraulikbau
- Maschinenbau

- Werkstofftechnik
- Programmierbare Pumpeinrichtungen
- Fertigungstechnik
- Sämtliche Entwicklungs- und Forschungsarbeiten richten sich auf die fortlaufende Werterhöhung der Kundeninvestition in Flowserve-Produkten und Systemen. Auch befähigen diese Anstrengungen Flowserve zu schnellen, präzisen und bestmöglichen Lösungen der kundenspezifischen Pumpenaufgaben.

Technischer Pumpleistungsverbesserungsdienst

Diese Spezialabteilung hat die Aufgabe, Werktechnikern durch konstruktive und technologische Unterstützung zu optimaler Pumpenleistung zu verhelfen. Geringere Betriebs- und Wartungskosten bei gleichzeitig verbesserter Gesamtleistung lassen sich durch folgende Maßnahmen erreichen:

- Leistungsprüfung vor Ort
- Vibrationsanalyse
- Konzeptuelle Analyse und Lösung zugrundeliegender Probleme
- Werkstoffverbesserungen
- Pumpen- und Anlagenüberprüfung
- Lösungen durch fortschrittliche Technologie
- Unterstützung bei vorgeschriebener Kernkraftwerk-Wartung
- Pumpen-Fernüberwachung und -diagnose mit PumpTrac™
- Aktualisierung der Betriebsanleitungen
- Schulungslehrgänge

FOR AUTHOR USE ONLY

Ersatzteildienst

Hochwertige Originalersatzteile stehen über das weltweite Netz von Flowserve Service- und Reparaturdienststellen sowie regionalen Ersatzteillagern zur Verfügung. Ein rechnergestütztes Netzwerk verbindet sämtliche Dienststellen und sorgt damit für schnellstmögliche Reaktion auf Kundendienstanforderungen.

Kundendienstpersonal steht rund um die Uhr, 7 Tage die Woche, für Kundenanfragen, Problemanalyse und -behebung und zuverlässige Lösungen zur Verfügung.

Der Service- und Reparaturbetrieb

Der Flowserve Service- und Reparaturbetrieb widmet sich der Optimierung der Maschinenleistung und der zuverlässigkeitsorientierten Wartungsprogramme.

Zum Pumpen-Service gehören:

- Inbetriebnahme
- Diagnose und Prognose
- Wartungsverträge
- Planmäßige Wartung sowie Reparaturdienst
- ANSI- und ISO-Leistungsumstellungsprogramm
- Gleitringdichtungs-Austauschdienst
- Neueinstufungen, Erweiterungs- und Zusatzausrüstungen
- Ersatzteillager- und Verwaltungsprogramme

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №2

Зробіть переклад та пояснення «Інструкцій» для українських робітників, які прибули для роботи на нафтовій платформі.

SICHERHEITSINSTRUKTION FÜR ARBEITEN AUF EINER ÖLPLATTFORM

EINLEITUNG:

Herzlich willkommen zur Sicherheitsinstruktion für Arbeiten auf unserer Ölplattform. Die Sicherheit unserer Mitarbeiter hat höchste Priorität. Diese Instruktion soll Ihnen helfen, potenzielle Gefahren zu erkennen und sichere Arbeitspraktiken zu gewährleisten.

FOR AUTHOR USE ONLY

1. PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG (PSA):

- Tragen Sie stets die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung (PSA).
- Dazu gehören Helm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Ohrenschutz, Handschuhe und andere erforderliche Schutzausrüstungen.
- Überprüfen Sie regelmäßig den Zustand Ihrer PSA und melden Sie beschädigte Ausrüstung umgehend.

2. ARBEITSVERFAHREN UND -PROTOKOLLE:

- Befolgen Sie strikt die vorgegebenen Arbeitsverfahren und -protokolle.
- Lesen Sie vor Arbeitsbeginn sorgfältig alle Anweisungen und Verfahrensanweisungen.
- Bei Unklarheiten oder Unsicherheiten kontaktieren Sie Ihren Vorgesetzten.

3. NOTFALLVERFAHREN:

- Kenntnisse über die Notfallverfahren sind entscheidend.
- Melden Sie Unfälle oder potenziell gefährliche Situationen sofort Ihrem Vorgesetzten.

- Üben Sie regelmäßig Notfallprozeduren, um sicherzustellen, dass alle Mitarbeiter gut vorbereitet sind.

4. BRANDSCHUTZ:

- Wissen Sie, wo sich Feuerlöscheinrichtungen und Notausgänge befinden.
- Melden Sie alle festgestellten Mängel an Brandschutzeinrichtungen umgehend.
- Nehmen Sie an Brandschutzübungen teil und wissen Sie, wie Sie im Falle eines Brandes reagieren.

5. ARBEITSPLATZSICHERHEIT:

- Halten Sie Ihren Arbeitsplatz sauber und ordentlich, um Stolpergefahren zu minimieren.
- Beachten Sie alle Sicherheitshinweise und -markierungen.
- Melden Sie unmittelbar defekte Geräte oder Sicherheitsausrüstungen.

FOR AUTHOR USE ONLY

6. HEBE- UND TRAGEVERFAHREN:

- Nutzen Sie die richtige Hebe- und Tragetechnik, um Verletzungen zu vermeiden.
- Verwenden Sie vorhandene Hebeausrüstungen und -vorrichtungen.
- Beachten Sie das Gewichtslimit bei manuellen Hebeprozessen.

7. GESUNDHEIT:

- Melden Sie gesundheitliche Bedenken oder Beschwerden sofort.
- Nehmen Sie regelmäßige Gesundheitsuntersuchungen in Anspruch.
- Vermeiden Sie den Konsum von Alkohol oder Drogen vor oder während der Arbeit.

8. KOMMUNIKATION:

- Klare Kommunikation ist entscheidend für die Sicherheit.
- Melden Sie alle Sicherheitsbedenken oder Unklarheiten umgehend.
- Nutzen Sie Funkgeräte oder andere Kommunikationsmittel entsprechend den Vorschriften.

ABSCHLUSS:

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben, diese Sicherheitsinstruktion zu lesen. Wenn Sie Fragen oder Bedenken haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Vorgesetzten. Sicherheit ist die Verantwortung eines jeden Einzelnen – arbeiten Sie sicher und kehren Sie gesund nach Hause zurück.

Denken Sie daran, dass diese Instruktion je nach den spezifischen Anforderungen Ihrer Ölplattform angepasst werden sollte. Es ist auch wichtig, dass alle Mitarbeiter regelmäßig geschult werden und sich bewusst sind, wie sie sich in verschiedenen Situationen sicher verhalten können.

Arbeiter, die auf einem Bohrturm arbeiten, können verschiedene Berufsbezeichnungen haben, abhängig von ihren spezifischen Aufgaben und Verantwortlichkeiten.

FOR AUTHOR USE ONLY

Bohrmeister (Bohrleiter): Der Bohrmeister überwacht und koordiniert die Bohraktivitäten auf dem Turm. Er ist verantwortlich für die sichere und effiziente Durchführung der Bohrungen.

Bohringenieur: Bohringenieure entwerfen und planen Bohrprogramme. Sie überwachen die technischen Aspekte der Bohrungen, einschließlich der Auswahl von Ausrüstung und Bohrtechniken.

Bohrarbeiter (Bohrmannschaft): Die Bohrarbeiter sind das Team, das direkt an den Bohraktivitäten beteiligt ist. Dazu gehören Bohrmaschinenbediener, Bohrlochspezialisten und andere Fachkräfte.

Derrickman (Derrickman): Der Derrickman arbeitet in der Bohrplattform oder dem Bohrturm in einem Bereich namens "Derrick". Er überwacht den Materialfluss während des Bohrprozesses und ist für das Mischen und Überwachen der Bohrschlamme verantwortlich.

Roughnecks: Roughnecks sind Arbeiter, die an verschiedenen Aufgaben auf dem Bohrturm beteiligt sind, einschließlich der Wartung von Bohrausrüstung, der Handhabung von Bohrgestängen und anderer physischer Arbeiten.

Werkzeugmacher (Toolpusher): Der Werkzeugmacher ist der leitende Bohrmeister auf einer Bohranlage. Er ist für die gesamte Bohroperation verantwortlich und überwacht die Leistung der Bohrcrew.

Es ist wichtig zu beachten, dass die genauen Berufsbezeichnungen und Rollen je nach Unternehmen, Region und den spezifischen Aufgaben auf dem Bohrturm variieren können.

Ein Bohrarbeiter, der auf einem Bohrturm arbeitet, kann eine Vielzahl von Aufgaben ausführen, abhängig von seiner Position und Erfahrung.

Hier sind einige der typischen Aufgaben, die von Bohrarbeitern wahrgenommen werden:

Bedienung von Bohrausrüstung: Bohrarbeiter sind für die Bedienung von Bohrmaschinen und anderer Ausrüstung verantwortlich. Dazu gehören das Steuern der Bohrmechanismen und das Überwachen der Bohrprozesse.

Wartung und Reparatur: Bohrarbeiter müssen Ausrüstung warten, reparieren und pflegen, um sicherzustellen, dass sie effizient und sicher funktioniert. Dies kann die regelmäßige Inspektion von Bohrmaschinen und anderen Geräten umfassen.

Bohrgestänge handhaben: Bohrarbeiter sind oft für das Handling von Bohrgestängen verantwortlich. Dies umfasst das Einsetzen, Entfernen und Verbinden von Bohrgestängen während des Bohrprozesses.

Bohrlochüberwachung: Während des Bohrvorgangs überwachen Bohrarbeiter das Bohrloch, um sicherzustellen, dass es den Anforderungen und Standards entspricht. Sie müssen auf Anzeichen von Problemen achten und entsprechend reagieren.

Bohrschlammbehandlung: Bohrarbeiter sind oft für die Behandlung des Bohrschlammes verantwortlich. Dies beinhaltet das Mischen von Bohrschlamm, das Überwachen seiner Konsistenz und die Anpassung der Zusammensetzung, um optimale Bohrbedingungen zu gewährleisten.

Sicherheitsprotokolle befolgen: Bohrarbeiter müssen strenge Sicherheitsprotokolle befolgen, um Unfälle zu verhindern. Dazu gehören das Tragen der vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstung, das Beachten von Sicherheitsrichtlinien und die Teilnahme an Sicherheitsschulungen.

FOR AUTHOR USE ONLY

Kommunikation: Bohrarbeiter müssen effektiv mit anderen Mitgliedern des Bohrteams kommunizieren. Dies umfasst die Zusammenarbeit mit Bohringenieuren, dem Derrickman, dem Bohrmeister und anderen Teammitgliedern.

Problembehandlung: Wenn unvorhergesehene Probleme während des Bohrprozesses auftreten, müssen Bohrarbeiter in der Lage sein, schnell und effektiv zu handeln. Dies kann das Beheben von Ausrüstungsstörungen, das Stoppen des Bohrprozesses oder das Melden von Sicherheitsbedenken umfassen.

Es ist wichtig zu betonen, dass die genauen Aufgaben eines Bohrarbeiters je nach spezifischer Position, Bohrphase und den Anforderungen des Bohrturms variieren können.

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №3

Зробіть переклад та пояснення термінів:

Anhydrit – Mineral ($CaSO_4$), das kein Kristallwasser besitzt und sich bei Wasserzufuhr in Gips ($CaSO_4 + 2H_2O$) umwandeln kann. Der Vorgang ist mit einer starken Volumenvergrößerung verbunden und kann zu Hebungen führen.

Abteufen – Eine Bohrung bohren.

Aquifer – Grundwasser führende Gesteinsschicht im geologischen Untergrund (Grundwasserleiter). Nach dem Durchflussmuster werden Porenaquifere und Kluftaquifere unterschieden.

Aquiferspeicher – Grundwasser führende, poröse Gesteinsschicht, welcher mit Hilfe von Bohrungen Wärme zugeführt oder entzogen werden kann. Sie dient dann als regenerierbarer Energiespeicher.

FOR AUTHOR USE ONLY

Bergbauberechtigung – Konzession; gewährt das ausschließliche Recht zur Erkundung (sog. Erlaubnis) bzw. Gewinnung (sog. Bewilligung), aber berechtigt nicht zur Ausführung konkreter Tätigkeiten im Feld.

Bergfreier Bodenschatz – Bodenschatz, der nicht zum Grundeigentum gehört (hier: Erdwärme).

Bodenschwinggeschwindigkeit – Die Schwinggeschwindigkeit (Phys.: Schnelle) der Bodenbewegung, oder genauer ihr Maximalwert ist der Messwert mit dem mögliche Schadenswirkungen von Erschütterungen auf Gebäude beurteilt werden müssen.

Bohrklein – Das Bohrklein (engl. cuttings) ist das bei einer Bohrung durch den Bohrprozess zertrümmerte Gestein, das mit der Bohrspülung zur Erdoberfläche gebracht wird.

Bohrlochverrohrung – Rohrstrecke, mit der das Bohrloch ausgekleidet ist (engl. casing).

Bohrspülung – Flüssigkeit, die bei Bohrungen durch das Bohrloch gepumpt wird (Spülungskreislauf). Dadurch wird das Bohrklein zur Erdoberfläche transportiert.

Bohrspülungsverlust – Im noch nicht verrohrten Bohrloch kann ein Teil der Bohrspülung unter bestimmten Voraussetzungen in poröses Gestein eindringen und so dem Spülungskreislauf erzogen werden (Verlust).

Brauchwasser – Wasser, das nicht als Trinkwasser genutzt werden kann, aber dennoch gewisse Anforderungen an Mindesthygiene erfüllt.

Dosimeter – Technisches Gerät zur Messung der Strahlendosis im Rahmen des Strahlenschutzes.

Dublette – Gekoppeltes System von mindestens einer Injektions- und einer Produktionsbohrung eines Geothermiekraftwerks zur Gewinnung geothermischer Wärmeenergie.

FOR AUTHOR USE ONLY

EGS System – Engineered Geothermal Systems (EGS). Als EGS Systeme werden geothermische Konzepte verstanden, bei denen gezielt die Durchlässigkeit des Zielhorizontes erhöht wird, i.d.R. durch Aufbrechen von Gesteinen.

Erdfall – Senke an der Erdoberfläche, die durch Einbrechen von Deckschichten über einem natürlichen Hohlraum im Untergrund entsteht. Der Hohlraum entsteht i.d.R. durch Auflösung wasserlöslicher Gesteine.

Erdwärmesonde – Rohrsystem, das in eine Bohrung (meist ca. 100 m tief) eingebaut wird. In dem Rohrsystem zirkuliert eine Flüssigkeit, die dem Erdreich Wärme entzieht (Erdwärmeüberträger).

Explorationsmaßnahme – Geotechnische Erkundung des Untergrunds mit verschiedenen geologischen und/oder geophysikalischen Methoden.

Expositionspfad – Weg radioaktiver Stoffe von der Ableitung aus einer Anlage oder Einrichtung über einen Ausbreitungs- oder Transportvorgang bis hin zu einer Strahlenexposition des Menschen.

Gebirgsspannung – Spannungen (Kraft pro Fläche), die durch verschiedene Vorgänge (Bewegung von Erdkrustensegmenten, Hebungen, Senkungen etc.) im Untergrund entstehen (engl. stress).

geklüftet – Festgesteine, die von Rissen oder größeren Brüchen durchsetzt sind, werden als geklüftet bezeichnet.

Gips – Sulfatmineral ($CaSO_4 + 2H_2O$), siehe Anhydrit.

Grundgebirge – Überwiegend kristalline Gesteine, aus Graniten und Gneisen bestehend.

Grundlast – Grundlast ist diejenige Energiemenge, die dauerhaft nachgefragt und die im Tages- bzw. Jahresverlauf nie unterschritten wird.

Grundwasser – Wasser im Untergrund, das fließen kann. Trinkwasser ist nun ein sehr kleiner Teil davon und i.d.R. nur in oberflächennahen Horizonten vorhanden.

Grundwasserleiter – Grundwasser führende Gesteinsschicht im geologischen Untergrund (siehe Aquifer).

Grundwasserspiegel – Ausgleichsfläche zwischen dem Druck des Grundwassers und dem Druck der Atmosphäre. Er ergibt sich durch Interpolation gemessener Grundwasserstände.

FOR AUTHOR USE ONLY

Grundwasserstand – Der Grundwasserstand wird in Bohrungen als Druck oder Höhe des Wasserstandes gemessen und bezieht sich immer nur auf einen Grundwasserleiter.

Heilquelle – Quelle mit heilkräftigem Wasser, wobei es sich um eine natürliche Quelle aber auch um Wasser aus einer Bohrung handeln kann. Das Wasser muss bestimmte Voraussetzungen aufweisen.

Hybridanlage – Kraftwerksanlage, deren Energiegewinnung auf mehreren, technisch gekoppelten Gewinnungsformen (z.B. Solar, Biomasse, Geothermie, Windkraft) beruht.

hydrothermal – Die hydrothermale Geothermie nutzt warme bis heiße Wässer. Diese werden in tieferen Schichten im Untergrund angetroffen.

Induzierte Seismizität – Durch menschliche Aktivitäten verursachte Erdbeben. Es handelt sich dabei um überwiegend kleinere seismische Ereignisse, d.h. kaum oder nicht spürbare Erdbeben.

Inhibitor – Stoffe, die Ausfällungen aus dem Thermalwasser verhindern bzw. stark reduzieren.

Injektionsbohrung – Bohrung zum Einbringen (Zurückführen) einer Flüssigkeit in den Untergrund.

Lösungsinhalt – Im Grundwasser gelöste positiv und negativ geladene Ionen. Die Hauptinhaltsstoffe sind Kalzium, Magnesium, Natrium, Kalium sowie Hydrogenkarbonat, Chlorid und Sulfat. Hinzu kommen weitere ungeladene Inhaltsstoffe.

Magnitude – Magnitude wird in der Seismologie als Maßeinheit für die Stärke eines Erdbebens verwendet.

Markierungsversuch – Als Markierungsversuch bezeichnet man die Zugabe eines Markierungsstoffes (Tracer) in ein Grundwasserfließsystem zur Bestimmung von Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit und Ausbreitung des eingebrachten Stoffes.

Mikroklüftung – Kleine Klüfte.

Monitoring – Systematische Erfassung, Messung und Aufzeichnung.

Natürliche Seismizität – Durch tektonische (natürliche) Vorgänge in der Erde verursachte Erdbeben, im Gegensatz zur induzierten Seismizität.

FOR AUTHOR USE ONLY

Porosität – Hohlraumanteil in einem Locker- oder Festgestein.

Oberflächennahes Grundwasser – Alle oberflächennahe Grundwasserleiter, in welchen Benutzungen (Trink- und Brauchwasser) ausgenommen thermale Nutzungen vorkommen.

Quelldruck – Durch Wasseraufnahme dehnen sich manche Minerale aus. Der Quelldruck gibt dabei an, wieviel Kraft pro Fläche (Druck) durch das Quellen maximal erzeugt werden kann.

Radionuklid – Als Radionuklide oder radioaktive Nuklide bezeichnet man instabile Atomsorten, die somit dann radioaktiv sind.

Reinjektion – Rückführung des geförderten Thermalwassers nach Wärmeentzug bei einem geothermalen Kreislauf.

Ringraum – Begriff aus der Tiefbohrtechnik: Zwischenraum zwischen den Verrohrungen oder zwischen Verrohrung und Gebirge oder zwischen Bohrgestänge und Gebirge.

Rohrtour – Siehe Bohrlochverrohrung. Rohrstrecke, mit der das Bohrloch ausgekleidet wird. Bei einer Tiefbohrung besteht sie aus teleskopartig-konzentrisch ineinander steckenden Metallrohren, wobei diese Rohrelemente miteinander verschraubt sind.

Sedimentgestein – Sedimentgesteine sind verfestigte Ablagerungen.

Seismizität – Gesamtheit aller Erdbebenerscheinungen eines Gebietes.

Sidetrack – Nachträgliche Bohrung aus einer bereits existierenden Tiefbohrung heraus in eine andere Richtung.

Sinter – Ablagerung bzw. Ausfällung eines Minerals aus Wasser (engl. scale).

Sprengdruck – Druckbeaufschlagung auf den natürlichen Porendruck in einem porösen Gestein, der die Bindungskraft übersteigt und zu einer nicht umkehrbaren Rissbildung führt (engl. frac pressure).

Spülung Vgl. Bohrspülung.

Stimulation – Verschiedene Verfahren, um die Durchlässigkeit eines Gesteins zu erhöhen.

FOR AUTHOR USE ONLY

Störung – Tektonische Verwerfung in einem Gestein.

Strahlenexposition – Einwirkung ionisierter Strahlung auf Lebewesen oder Materie.

Trinkwasser – Trinkwasser ist nun ein sehr kleiner Teil des Grundwassers und i.d.R. nur in oberflächennahen Horizonten (< 400 m unter Gelände) vorhanden. Es muss spezielle qualitative und chemische Anforderungen erfüllen.

Trinkwasserschutzzonen – Wasserschutzgebiete sind zum Schutz des Trinkwassers in 3 Schutzzonen untergliedert. In Trinkwasserschutzgebieten sind bestimmte Maßnahmen nicht erlaubt oder nur stark eingeschränkt möglich.

Umweltthermie – Techniken der Umweltthermie beziehen die Wärme aus der Luft oder dem Wasser.

Verkarstung – Hohlräume in kalkigen oder gipshaltigen Gesteinsformationen, die auf Lösungsvorgänge des Gesteins zurückgehen (vgl. Karst).

Versatz – Vertikal- und Lateralverschiebung eines gleichalten Gesteinspakets.

Volllaststundenanteil – Stundenmäßiger Anteil der Energiegewinnung eines Kraftwerks unter voller Auslastung aller technischen Möglichkeiten.

Wärmepumpe – Technische Maschine zur Anhebung der Temperatur zumeist unter Einsatz elektrischer Energie.

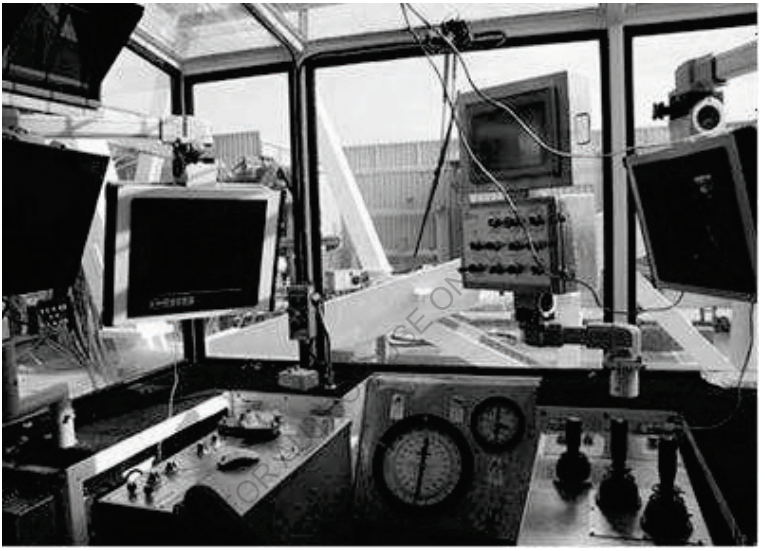
Wasserschutzgebiet – Theoretischer Einzugsbereich von Grundwasser, das meistens für Trinkwasser genutzt wird (vgl. Trinkwasserschutzzonen).

Zerbrechungsdruck – Druck, der zum Zerbrechen oder Aufreißen eines Gesteins führt.

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №4

Зробіть переклад. Завдання: поясніть облаштування «Пульта управління та системи керування буровою установкою» та «Системи керування штанговим насосом для видобутку нафти». Потренуйтесь у парах: «іноземний спеціаліст» - «перекладач».



1. Das Bedienfeld und die Steuerung einer Bohranlage

Das Bedienfeld und die Steuerung einer Bohranlage sind entscheidende Elemente, um den Bohrprozess effizient und sicher durchzuführen. Hier sind einige allgemeine Aspekte, die in einem solchen System enthalten sein könnten:

1. Hauptsteuerungseinheit (HMI - Human Machine Interface):

1. Ein Touchscreen- oder Tastenbedienfeld, über das der Bediener die Bohranlage steuert.

2. Anzeige von Bohrparametern wie Bohrlochtiefe, Bohrgeschwindigkeit, Drehmoment, Bohrdruck, etc.

3. Alarmmeldungen und Statusanzeigen für kritische Parameter.

2. Bohrsteuerung:

1. Steuerung der Bohrtiefe und -geschwindigkeit.
2. Regelung des Drehmoments und des Bohrdrucks.
3. Automatisierte Funktionen wie Auto-Bohren oder Auto-Pulling.

3. Datenvisualisierung:

1. Echtzeitgrafiken und Diagramme, um Bohrparameter visuell darzustellen.
2. Historische Daten, um Trends zu überwachen und Analysen durchzuführen.

4. Überwachungssystem:

1. Sensoren zur Überwachung von Schlüsselparametern wie Bohrdrehzahl, Drehmoment, Bohrdruck, Bohrlochtiefe, etc.
2. Automatische Alarme bei Abweichungen von voreingestellten Parametern.

5. Kommunikationsschnittstellen:

1. Schnittstellen für die Kommunikation mit anderen Systemen und dem übergeordneten Kontrollsystem.
2. Möglichkeit zur Fernüberwachung und -steuerung.

FOR AUTHOR USE ONLY

6. Not-Aus-System:

Ein Not-Aus-Knopf oder Schalter, um die Bohranlage sofort zu stoppen, falls es zu Notfällen kommt.

7. Automatisierung und Programmierung:

1. Möglichkeit zur Programmierung von Bohrsequenzen und -parametern.
2. Automatische Steuerung von bestimmten Bohrprozessen.

8. Energieversorgung und Sicherheit:

1. Sicherheitsfunktionen wie automatische Abschaltung bei kritischen Fehlern.
2. Notstromversorgung für den Fall von Stromausfällen.

9. Bedienerfreundlichkeit:

1. Intuitive Benutzeroberfläche für einfache Bedienung.
2. Schulungen und Dokumentation für Bediener.

10. Wartungs- und Diagnosesystem:

1. Systeme zur Überwachung des Zustands der Ausrüstung.
2. Diagnosetools für die schnelle Identifizierung von Problemen.

Diese Elemente können je nach spezifischem Modell und Hersteller der Bohranlage variieren. Es ist wichtig, dass die Bediener gut geschult sind und alle Sicherheitsrichtlinien befolgen, um einen reibungslosen und sicheren Betrieb zu gewährleisten.

2. Die Bedienung und Steuerung einer Gestängetiefpumpe

Die Bedienung und Steuerung einer Gestängetiefpumpe (auch als Stangenzylinderpumpe oder Tiefpumpe bezeichnet) hängen von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich des spezifischen Designs der Pumpe und ihrer Verwendungszwecke. Hier sind einige allgemeine Aspekte, die in einem Bedienfeld und einer Steuerung einer Gestängetiefpumpe enthalten sein könnten:

1. Hauptsteuerungseinheit (HMI):

1. Ein Bedienfeld oder Touchscreen-Interface, über das der Bediener die Pumpe steuert.
2. Anzeige von Betriebsparametern wie Pumpendruck, Fördermenge, Pumpentemperatur und anderen relevanten Informationen.

FOR AUTHOR USE ONLY

2. Pumpensteuerung:

1. Einstellung der Pumpenleistung und Fördermenge.
2. Kontrolle der Pumpengeschwindigkeit und des Drucks.

3. Fördermedienkontrolle:

1. Steuerung der Art des geförderten Mediums (z. B. Wasser, Öl, Chemikalien).
2. Regelung von Mischverhältnissen, falls die Pumpe für das Mischen von Substanzen verwendet wird.

4. Automatisierungsfunktionen:

1. Automatische Start- und Stopp-Funktionen.
2. Programmierbare Betriebsmodi für verschiedene Anwendungen.

5. Überwachungssystem:

1. Sensoren zur Überwachung von Pumpenparametern wie Druck, Temperatur und Füllstand.
2. Alarme und Warnungen bei Abweichungen von voreingestellten Werten.

6. Kommunikationsschnittstellen:

1. Schnittstellen für die Kommunikation mit anderen Systemen oder einem übergeordneten Kontrollsystem.
2. Möglichkeit zur Fernüberwachung und -steuerung.

7. Sicherheitsfunktionen:

1. Not-Aus-Funktion für den schnellen Stopp der Pumpe in Notfällen.
2. Sicherheitsvorrichtungen, um Überlastungen zu verhindern.

8. Energieversorgung:

1. Zuverlässige Stromversorgung und gegebenenfalls Notstromversorgung.
2. Effiziente Energieverwaltung für einen energieeffizienten Betrieb.

9. Bedienerfreundlichkeit:

1. Intuitive Benutzeroberfläche für einfache Bedienung.
2. Schulungen für Bediener, um sicherzustellen, dass sie die Pumpe effektiv und sicher steuern können.

FOR AUTHOR USE ONLY

10. Wartungs- und Diagnosesystem:

1. Systeme zur Überwachung des Pumpenzustands.
2. Diagnosetools für die schnelle Identifizierung von Problemen und Wartungsbedarf.

Es ist wichtig, die Bedienungsanleitung der spezifischen Gestängetiefpumpe zu konsultieren, da die Funktionen je nach Hersteller und Modell variieren können. Zudem sollten alle Anweisungen und Sicherheitsrichtlinien sorgfältig befolgt werden, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №5

Спробуйте укласти «власний» контракт для роботи на «буровій». Сформулюйте умови, відповідно до складених тез. Перекладіть німецькою мовою.

Arbeitsvertrag (Трудовий контракт)

1. Angaben zu den Vertragsparteien (Інформація про сторони контракту):

1.1 Arbeitgeber (Роботодавець): [Назва компанії, адреса, податковий номер]

1.2 Arbeitnehmer (Працівник): [Повне ім'я працівника, адреса, особистий код]

2. Arbeitsplatz und Tätigkeiten (Місце роботи та обов'язки):

2.1 Arbeitsort (Місце роботи): [Вказати точну адресу бурової вежі та інші важливі місцеві умови]

2.2 Tätigkeiten (Обов'язки): Специфікація завдань і обов'язків майстра-бурильника відповідно до компетенції та вимог компанії. Зазначити можливість виконання додаткових обов'язків за потреби.

2.2.1 Bohrungsplanung und -vorbereitung:

Розробка планів буріння, враховуючи технічні та екологічні аспекти. Організація підготовки бурових установок та обладнання до роботи.

2.2.2 Bohrungen durchführen:

Здійснення буріння згідно з визначеними параметрами. Виконання технічного обслуговування та регулювання обладнання під час буріння.

2.2.3 Überwachung der Bohrprozesse:

Моніторинг та контроль за ефективністю та безпекою процесу буріння. Вчасне виявлення та вирішення технічних проблем.

2.2.4 Sicherheitsmaßnahmen:

Забезпечення дотримання вимог щодо безпеки праці та охорони здоров'я на робочому місці. Проведення навчань з питань безпеки для бурової бригади.

2.2.5 Dokumentation:

Ведення детальної документації щодо процесів буріння та витрат матеріалів. Підготовка звітів та забезпечення їх вчасного подання.

2.2.6 Wartung und Instandhaltung:

Здійснення технічного обслуговування та регулярна проведення планових ремонтів обладнання. Виявлення потенційних проблем та розробка заходів щодо їх усунення.

2.2.7 Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen:

Співпраця з іншими відділами компанії для координації та оптимізації робочих процесів. Виконання інших завдань, передбачених компетенцією та вимогами компанії.

2.3 Можливість виконання додаткових обов'язків:

Майстер-бурильник може бути покликаний виконувати додаткові обов'язки за погодженням із керівництвом компанії в разі необхідності, якщо це пов'язано з його професійним досвідом і компетенцією. Такі додаткові обов'язки можуть включати, але не обмежуються, навчання нових працівників, участь у проектах з покращення процесів та інші завдання, спрямовані на підвищення ефективності та безпеки роботи на буровій вежі.

3. Beginn und Dauer des Arbeitsverhältnisses (Початок та тривалість трудового відносин): 3.1 Arbeitsbeginn (Початок роботи): [Вказати точну дату]

3.2 Vertragsdauer (Тривалість контракту): [Вказати, якщо є термін. В іншому випадку - безстроковий контракт]

4. Arbeitszeit (Робочий час):

4.1 Arbeitszeit (Години роботи): [Встановити графік та робочі години]

4.2 Pausenregelungen (Правила перерв): Вказати умови перерв та відпусток.

5. Vergütung (Оплата праці):

5.1 Grundgehalt (Основна заробітна плата): [Сума у євро]

5.2 Zusätzliche Leistungen (Додаткові вигоди): [Бонуси, премії та інші вигоди]. Уточнити умови індексації заробітної плати та можливість отримання премій.

6. Kündigungsfristen (Терміни відповідності):

6.1 Kündigungsfrist (Термін попередження): [Встановити терміни відповідно до законодавства]. Вказати умови розірвання контракту за взаємною згодою сторін.

6.1.1 Ordentliche Kündigung durch den Arbeitgeber (Звичайне розірвання трудового контракту роботодавцем):

Умови відповідності стандартному терміну попередження у разі звичайного розірвання трудового контракту роботодавцем. Для роботодавця повідомлення про розірвання надсилається працівникові за визначений термін до дати закінчення трудового відносин.

6.2 Ordentliche Kündigung durch den Arbeitnehmer (Звичайне розірвання трудового контракту працівником):

Умови відповідності стандартному терміну попередження у разі звичайного розірвання трудового контракту працівником. Протягом цього терміну працівник повинен подати письмове повідомлення про намір розірвати трудовий контракт.

6.3 Außerordentliche Kündigung (Позачергове розірвання трудового контракту):

FOR AUTHOR USE ONLY

Умови, за яких може бути застосована позачергова кількість терміну попередження для обох сторін. Причини, за якими може бути застосована позачергова кількість терміну попередження, такі як серйозне порушення умов контракту або інші невідкладні обставини.

6.4 Abfindung (Вирішення за виняткових обставин):

Умови, за яких може бути надана відповідна компенсація в разі позачергового розірвання трудового контракту.

6.5 Verlängerung der Kündigungsfrist (Продовження терміну відповідності):

Можливість продовження терміну відповідності у разі конкретних обставин, таких як тривалість роботи в компанії чи інші фактори.

7. Urlaub und Krankheit (Відпустка та хвороба):

7.1 Urlaubsanspruch (Право на відпустку): [Вказати кількість днів та процедури надання відпустки]

7.2 Krankheitsregelungen (Правила у разі хвороби): Вказати процедури та умови у разі захворювання, враховуючи законодавство з обов'язковою оплатою за час хвороби.

8. Geheimhaltung und Datenschutz (Конфіденційність та захист даних):

8.1 Geheimhaltung (Конфіденційність): Зобов'язання зберігати конфіденційні інформації компанії та визначити штрафні санкції за їх порушення.

8.2 Datenschutz (Захист даних): Визначити правила обробки особистих даних працівника та зобов'язання компанії щодо їх захисту.

9. Arbeits- und Gesundheitsschutz (Охорона праці та здоров'я):

9.1 Arbeitssicherheit (Безпека праці): Вказати вимоги та правила щодо безпеки на робочому місці. Зазначити правила повідомлення про нещасний випадок.

10. Sonstige Bestimmungen (Інші положення):

10.1 Salvatorische Klausel (Клаузула про недійсність): Умова про недійсність певних положень у випадку їх неприйнятності.

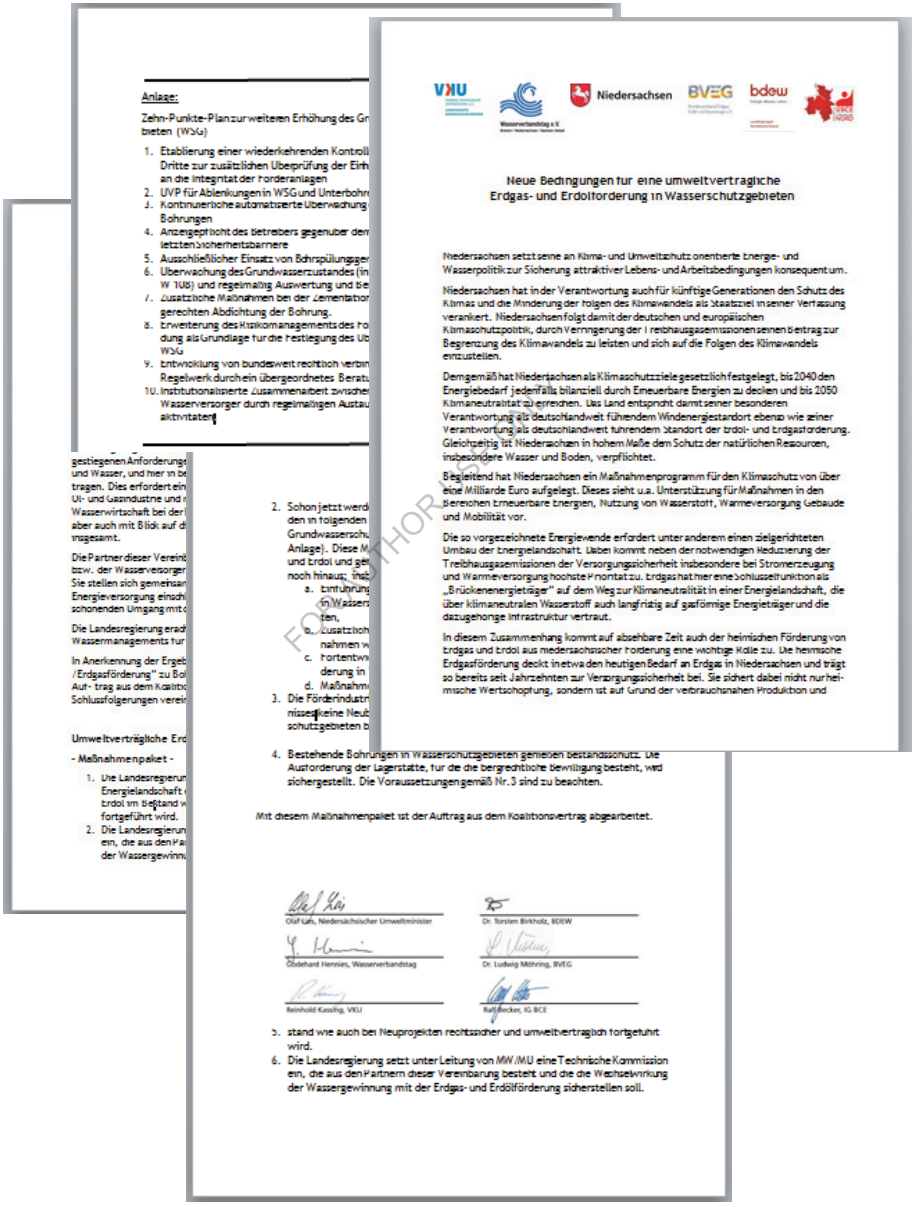
10.2 Änderungsvorbehalt (Право на зміни): Можливість внесення змін умов контракту за певних умов.

10.3 Fortbildungen (Додаткова освіта): Зазначити умови та відповідальність за додаткову освіту та навчання працівника.

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №6

Зробіть переклад «ділового документу».



Anlage:

Zehn-Punkte-Plan zur weiteren Erhöhung des Gr
bieten (WSG)

1. Etablierung einer wiederkehrenden Kontroll
Dritte zur zusätzlichen Überprüfung der Einh
an die Integrität der Förderanlagen
2. UVP für Ablenkungen in WSG und Unterbohr
3. Kontinuierliche automatisierte Überwachung
Bohrungen
4. Anzeigepflicht des Betreibers gegenüber dem
letzten Sicherheitsbarriere
5. Ausschließlicher Einsatz von Bohrspülungsge
6. Überwachung des Grundwasserzustandes (in
WTUB) und regelmäßig Auswertung und Be
7. Zusätzliche Maßnahmen bei der Zementation
gerechten Abdichtung der Bohrung.
8. Erweiterung des Risikomanagements des Fo
dung als Grundlage für die Festlegung des UB
WSG
9. Entwicklung von bundesweit rechtlich verbin
Regelwerk durch ein übergeordnetes Beratu
10. Institutionalisierte Zusammenarbeit zwische
Wasserversorger durch regelmäßigen Austau
aktivitäten

gestiegenen Anforderunge
und Wasser, und hier in be
tragen. Dies erfordert ein
Öl- und Gasindustrie und
Wasserwirtschaft bei der
aber auch mit Blick auf d
insgesamt.

Die Partner dieser Vereink
bzw. der Wasserversorger
Sie stellen sich gemeinsa
Energieversorgung einsch
schonenden Umgang mit d

Die Landesregierung erach
Wassermanagements für

In Anerkennung der Ergeb
/Erdgasförderung" zu Bo
Auf- trag aus dem Koalitio
Schlussfolgerungen verei

Umweltverträgliche Erd

- Maßnahmenpaket -

1. Die Landesregierun
Energielandschaft
Erdöl im Bestand w
fortgeführt wird.
2. Die Landesregierun
en, die aus den P
der Wassergewinn

2. Schon jetzt werd
den in folgenden
Grundwassersch
Anlage). Diese M
und Erdöl und ge
noch hinaus; insb
a. Einführung
in Wasser
ten,
b. zusätzliche
nahmen w
c. Fortentwi
derung in
d. Maßnahm
3. Die Förderindustr
nisse keine Neub
schutzgebieten b

4. Bestehende Bohrungen in Wasserschutzgebieten genießen Bestandsschutz. Die Aufforderung der Lagerstätte, für die die bergrechtliche Bewilligung besteht, wird sichergestellt. Die Voraussetzungen gemäß Nr. 3 sind zu beachten.

Mit diesem Maßnahmenpaket ist der Auftrag aus dem Koalitionsvertrag abgearbeitet.

Olaf Lies, Niedersächsischer Umweltminister

Dr. Torsten Birkholz, BDEW

Gildehard Hennies, Wasserverbandstag

Dr. Ludwig Möhring, BVEG

Reinhold Kassing, VKU

Ralf Becker, IG BCE

5. stand wie auch bei Neuprojekten rechtssicher und umweltverträglich fortgeführt wird.
6. Die Landesregierung setzt unter Leitung von MW/MU eine Technische Kommission ein, die aus den Partnern dieser Vereinbarung besteht und die die Wechselwirkung der Wassergewinnung mit der Erdgas- und Erdölförderung sicherstellen soll.

VKU

Niedersachsen

BVEG

bdew

Neue Bedingungen für eine umweltverträgliche Erdgas- und Erdölförderung in Wasserschutzgebieten

Niedersachsen setzt seine an Klima- und Umweltschutz orientierte Energie- und Wasserpolitik zur Sicherung attraktiver Lebens- und Arbeitsbedingungen konsequent um.

Niedersachsen hat in der Verantwortung auch für künftige Generationen den Schutz des Klimas und die Minderung der Folgen des Klimawandels als Staatsziel in seiner Verfassung verankert. Niedersachsen folgt damit der deutschen und europäischen Klimaschutzpolitik, durch Verringerung der Treibhausgasemissionen seinen Beitrag zur Begrenzung des Klimawandels zu leisten und sich auf die Folgen des Klimawandels einzustellen.

Demgemäß hat Niedersachsen als Klimaschutzziele gesetzlich festgelegt, bis 2040 den Energiebedarf jedenfalls bilanziell durch Erneuerbare Energien zu decken und bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Das Land entspricht damit seiner besonderen Verantwortung als deutschlandweit führendem Windenergiestandort ebenso wie seiner Verantwortung als deutschlandweit führendem Standort der Erdöl- und Erdgasförderung. Gleichzeitig ist Niedersachsen in hohem Maße dem Schutz der natürlichen Ressourcen, insbesondere Wasser und Boden, verpflichtet.

Begleitend hat Niedersachsen ein Maßnahmenprogramm für den Klimaschutz von über eine Milliarde Euro aufgelegt. Dieses sieht u.a. Unterstützung für Maßnahmen in den Bereichen Erneuerbare Energien, Nutzung von Wasserstoff, Wärmeversorgung Gebäude und Mobilität vor.

Die so vorgezeichnete Energiewende erfordert unter anderem einen zielgerichteten Umbau der Energielandschaft. Dabei kommt neben der notwendigen Reduzierung der Treibhausgasemissionen der Versorgungssicherheit insbesondere bei Stromerzeugung und Wärmeversorgung hohste Priorität zu. Erdgas hat hier eine Schlüsselfunktion als „Brückenenergieträger" auf dem Weg zur Klimaneutralität in einer Energielandschaft, die über klimaneutralen Wasserstoff auch langfristig auf gasförmige Energieträger und die dazugehörige Infrastruktur vertraut.

In diesem Zusammenhang kommt auf absehbare Zeit auch der heimischen Förderung von Erdgas und Erdöl aus niedersächsischer Förderung eine wichtige Rolle zu. Die heimische Erdgasförderung deckt heute etwa den heutigen Bedarf an Erdgas in Niedersachsen und trägt so bereits seit Jahrzehnten zur Versorgungssicherheit bei. Sie sichert dabei nicht nur heimische Wertschöpfung, sondern ist auf Grund der verbrauchsnahen Produktion und

FOR AUTHORS

Neue Bedingungen für eine umweltverträgliche Erdgas- und Erdölförderung in Wasserschutzgebieten

Niedersachsen setzt seine an Klima- und Umweltschutz orientierte Energie- und Wasser- politik zur Sicherung attraktiver Lebens- und Arbeitsbedingungen konsequent um.

Niedersachsen hat in der Verantwortung auch für künftige Generationen den Schutz des Klimas und die Minderung der Folgen des Klimawandels als Staatsziel in seiner Verfassung verankert. Niedersachsen folgt damit der deutschen und europäischen Klimaschutz- politik, durch Verringerung der Treibhausgasemissionen seinen Beitrag zur Begrenzung des Klimawandels zu leisten und sich auf die Folgen des Klimawandels einzustellen.

Demgemäß hat Niedersachsen als Klimaschutzziele gesetzlich festgelegt, bis 2040 den Energiebedarf jedenfalls bilanziell durch Erneuerbare Energien zu decken und bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Das Land entspricht damit seiner besonderen Verant- wortung als deutschlandweit führendem Windenergiestandort ebenso wie seiner Verant- wortung als deutschlandweit führendem Standort der Erdöl- und Erdgasförderung.

FOR AUTHOR USE ONLY

Gleichzeitig ist Niedersachsen in hohem Maße dem Schutz der natürlichen Ressourcen, insbesondere Wasser und Boden, verpflichtet.

Begleitend hat Niedersachsen ein Maßnahmenprogramm für den Klimaschutz von über eine Milliarde Euro aufgelegt. Dieses sieht u.a. Unterstützung für Maßnahmen in den Be- reichen Erneuerbare Energien, Nutzung von Wasserstoff, Wärmeversorgung Gebäude und Mobilität vor.

Die so vorgezeichnete Energiewende erfordert unter anderem einen zielgerichteten Um- bau der Energielandschaft. Dabei kommt neben der notwendigen Reduzierung der Treib- hausgasemissionen der Versorgungssicherheit insbesondere bei Stromerzeugung und Wärmeversorgung höchste Priorität zu. Erdgas hat hier eine Schlüsselfunktion als „Brü- ckenenergieträger“ auf dem Weg zur Klimaneutralität in einer Energielandschaft, die über klimaneutralen Wasserstoff auch langfristig auf gasförmige Energieträger und die dazuge- hörige Infrastruktur vertraut.

In diesem Zusammenhang kommt auf absehbare Zeit auch der heimischen Förderung von Erdgas und Erdöl aus niedersächsischer Förderung eine wichtige Rolle zu. Die heimische Erdgasförderung deckt in etwa den heutigen Bedarf an Erdgas in Niedersachsen und trägt so bereits seit Jahrzehnten zur Versorgungssicherheit bei. Sie sichert dabei nicht nur hei- mische Wertschöpfung, sondern ist auf Grund der

verbrauchsnahen Produktion und kürzeren Transportwege auch unter dem Blickwinkel von Treibhausgasemissionen vor- zugswürdig vor ansonsten steigenden Erdgasimporten.

Erdgas bildet damit einen geeigneten ergänzenden Baustein während des Ausbaus Erneu- erbarer Energien auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2050, wie es in § 3 Ziff. 1 des nie- dersächsischen Klimagesetzes als Ziel festgelegt ist. Dieser Prozess wird langfristig auch zum Auslaufen der Erdgasnutzung in Niedersachsen führen. Da die Erdgasreserven in Niedersachsen begrenzt sind, steht die Ausförderung der Erdgasreserven dem Transfor- mationsprozess der niedersächsischen Energielandschaft nicht im Wege. Gleichzeitig trägt das Know-how der Förderindustrie und die existierende Erdgasinfrastruktur zur Transfor- mation hin zu einer vermehrten Energienutzung von Wasserstoff und Geothermie bei.

Zwar erfolgt die Förderung bereits heute unter Einsatz der anerkannten technischen Standards, die den Anforderungen an Umweltverträglichkeit über Niedersachsen hinaus Rechnung tragen. Aber die Fortsetzung der heimischen Förderung von Erdgas muss den gestiegenen Anforderungen des Schutzes natürlicher Ressourcen, insbesondere Boden und Wasser, und hier in besonderem Maße dem Schutz des Trinkwassers, Rechnung tragen. Dies erfordert eine kontinuierliche Überprüfung der Rahmenbedingungen für die Öl- und Gasindustrie und muss einhergehen mit einer engeren Einbeziehung der Wasser- wirtschaft bei der Entwicklung und im Verlauf von konkreten Förderprojekten, aber auch mit Blick auf die Fortentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen insgesamt.

Die Partner dieser Vereinbarung – Landesregierung und Verbände der Förderindustrie bzw. der Wasserversorger in Niedersachsen – sehen sich diesen Grundsätzen verpflichtet. Sie stellen sich gemeinsam der Verantwortung sowohl für eine dauerhaft sichere Energie- versorgung einschließlich des Umbaus der Energielandschaft als auch für den schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen Boden und Trinkwasser.

Die Landesregierung erachtet dies als Bestandteil eines dauerhaft nachhaltigen Wasser- managements für Niedersachsen.

In Anerkennung der Ergebnisse des Niedersächsischen Stakeholder-Dialoges „Erdöl-/Erd- gasförderung“ zu Bohrungen in Wasserschutzgebieten, der einen entsprechenden Auf- trag aus dem Koalitionsvertrag adressiert hat, und der hieraus zu ziehenden Schlussfolge- rungen vereinbaren sie das folgende Maßnahmepaket.

Umweltverträgliche Erdgas- und Erdölförderung in Wasserschutzgebieten – Maßnahmenpaket -

1. Die Landesregierung will die Förderindustrie als Teil des Umbaus der Energieland- schaft erhalten und stellt sicher, dass die Förderung von Erdgas und Erdöl im Be- stand wie auch bei Neuprojekten rechtssicher und umweltverträglich fortgeführt wird.

2. Die Landesregierung setzt unter Leitung von MW/MU eine Technische Kommission ein, die aus den Partnern dieser Vereinbarung besteht und die die

FOR AUTHOR USE ONLY

Wechselwirkung der Wassergewinnung mit der Erdgas- und Erdölförderung sicherstellen soll.

a. Diese fachorientierte Technische Kommission soll Empfehlungen zur technischen Verbesserung des Grundwasserschutzes bei Erdgas- und Erdölbohrungen erarbeiten.

b. Darüber hinaus soll sie Empfehlungen zur Anpassung der Rahmenbedingungen für Neubohrungen und existierende Förderung auch außer- halb der Wasserschutzgebiete erarbeiten.

3. Schon jetzt werden in Absprache mit der Förderindustrie und den Wasserverbän- den in folgenden Bereichen zusätzliche Maßnahmen zur weiteren Erhöhung des Grundwasserschutzes in Wasserschutzgebieten veranlasst (Zehn-Punkte-Plan, siehe Anlage). Diese Maßnahmen betreffen auch die existierende Förderung von Erdgas und Erdöl und gehen somit deutlich über den Auftrag aus dem Koalitionsvertrag noch hinaus; insbesondere:

a. Einführung der UVP-Pflicht für Ablenkungen aus existierenden Bohrungen in Wasserschutzgebieten und beim Unterbohren von Wasserschutzgebieten,

b. Zusätzliche Sachverständigenkontrollen und technische Überwachungsmaß- nahmen während der Förderung,

c. Fortentwicklung und Anwendung des technischen Regelwerkes für die Förderung in Wasserschutzgebieten,

d. Maßnahmen zum Grundwasserschutz.

4. Die Förderindustrie erklärt, dass sie vor dem Hintergrund dieses Gesamtverständnisses keine Neubohrungen mit Bohransatzpunkten in den bestehenden Wasserschutzgebieten beantragen wird.

5. Bestehende Bohrungen in Wasserschutzgebieten genießen Bestandsschutz. Die Ausförderung der Lagerstätte, für die die bergrechtliche Bewilligung besteht, wird sichergestellt. Die Voraussetzungen gemäß Nr. 3 sind zu beachten.

Mit diesem Maßnahmenpaket ist der Auftrag aus dem Koalitionsvertrag abgearbeitet.

FOR AUTHOR USE ONLY

Olaf Lies, Niedersächsischer Umweltminister

Dr. Torsten Birkholz, BDEW

Gödehard Hennies, Wasserverbandstag

Dr. Ludwig Möhring, BVEG

Reinhold Kassing, VKU

Ralf Becker, IG BCE

Anlage:

Zehn-Punkte-Plan zur weiteren Erhöhung des Grundwasserschutzes in Wasserschutzgebieten (WSG)

1. Etablierung einer wiederkehrenden Kontrolluntersuchung durch sachverständige Dritte zur zusätzlichen Überprüfung der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen an die Integrität der Förderanlagen
2. UVP für Ablenkungen in WSG und Unterbohren von WSG
3. Kontinuierliche automatisierte Überwachung der integritätsrelevanten Ringräume der Bohrungen
4. Anzeigepflicht des Betreibers gegenüber dem LBEG bei Verlust der Integrität der vorletzten Sicherheitsbarriere
5. Ausschließlicher Einsatz von Bohrspülungsgemischen mit einer maximalen WGK1
6. Überwachung des Grundwasserzustandes (in Anlehnung an das Arbeitsblatt DVGW W 108) und regelmäßig Auswertung und Berichterstattung
7. Zusätzliche Maßnahmen bei der Zementation zur Sicherstellung der umfassend fachgerechten Abdichtung der Bohrung.
8. Erweiterung des Risikomanagements des Förderunternehmens und dessen Anwendung als Grundlage für die Festlegung des Überwachungsumfangs von Leitungen in WSG
9. Entwicklung von bundesweit rechtlich verbindlichen Regelungen zum Technischen Regelwerk durch ein übergeordnetes Beratungsgremium
10. Institutionalisierte Zusammenarbeit zwischen der Förderindustrie und der örtlichen Wasserversorger durch regelmäßigen Austausch über laufende und geplante Förderaktivitäten.

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №7

I варіант

1. Усне завдання:

Поясніть процес видобування газу та нафти, використовуючи німецькі терміни та технічну лексику. Попрацюйте в парах «мовець» - «перекладач».

2. Письмове завдання:

Напишіть короткий звіт німецькою мовою про нові технології в галузі нафто- та газовидобування, зосереджуючись на важливих інноваціях та їхньому впливові на ефективність промисловості.

II варіант

1. Усне завдання:

Опишіть роль та важливість розробки нових екологічно чистих технологій у сфері нафто- та газовидобування, використовуючи німецьку термінологію. Попрацюйте в парах «мовець» - «перекладач».

FOR AUTHOR USE ONLY

2. Письмове завдання:

Складіть листа німецькою мовою, в якому ви висловлюєте своє бачення майбутнього розвитку галузі нафто- та газовидобування, звертаючи увагу на ключові виклики та можливості.

III варіант

1. Усне завдання:

Розкажіть про методи буріння нафтових свердловин, використовуючи німецькі технічні терміни та пояснення. Попрацюйте в парах «мовець» - «перекладач».

2. Письмове завдання:

Напишіть есе німецькою мовою про використання відновлюваних джерел енергії в контексті газовидобування, зосереджуючись на перевагах та викликах цього підходу.

IV варіант

1. Усне завдання:

Обговоріть вплив сучасних технологій на видобуток газу, використовуючи німецьку термінологію. Попрацюйте в парах «мовець» - «перекладач».

2. Письмове завдання:

Напишіть доповідь німецькою мовою про використання інтелектуальних систем у моніторингу та оптимізації процесів у галузі нафто- та газовидобування.

Зразок доповіді:

Thema: Moderne Technologien in der Erdöl- und Erdgasförderung

Sehr geehrte Kollegen,

Der moderne Sektor der Erdöl- und Erdgasförderung befindet sich in ständiger Entwicklung und setzt aktiv neue Technologien ein, um die Effizienz zu steigern und nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten. In unserem Bericht werden wir einige wichtige Aspekte dieser Technologien betrachten.

FOR AUTHOR USE ONLY

1. Automatisierung und Integration

Eine der Haupttendenzen ist die Einführung von Automatisierungssystemen vom Anfang des Erkundungsprozesses bis zur letzten Phase der Bohrlochexpedition. Dies ermöglicht die Risikoreduzierung und erhöht die Genauigkeit der Operationen, was Effizienz und Sicherheit gewährleistet.

2. Einsatz von intelligenten Systemen

Die Einführung intelligenter Systeme in der Überwachung und Kontrolle ermöglicht es Betreibern, Echtzeitinformationen über den Zustand der Ausrüstung und Produktionsprozesse zu erhalten. Dies trägt zu einer schnellen Reaktion auf unvorhergesehene Situationen bei und sorgt für die optimale Nutzung von Ressourcen.

3. Hydraulic Fracturing-Technologien

Die Förderung von Schiefergas erfährt einen neuen Schub durch die Hydraulic Fracturing-Technologie. Diese Methode ermöglicht eine effiziente Gewinnung von Gas aus tiefen Schichten unter Verwendung von Wasser, was zu einer Steigerung der Fördermenge und einer Verringerung der Auswirkungen auf die Umwelt führt.

4. Umweltaspekte

Die wachsende Aufmerksamkeit für Umweltaspekte führt zu einer Anwendung umweltfreundlicherer Methoden in der Erdöl- und Erdgasförderung. Innovative Lösungen zielen darauf ab, Emissionen und Energieverbrauch zu reduzieren.

Abschließend lässt sich sagen, dass moderne Technologien nicht nur die Effizienz der Erdöl- und Erdgasförderung erhöhen, sondern auch neue Möglichkeiten für die nachhaltige Entwicklung der Branche eröffnen. Mit Innovationen und gemeinsamen Anstrengungen können wir eine Zukunft gestalten, in der Energieressourcen unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Gegenwart und zukünftiger Generationen genutzt werden.

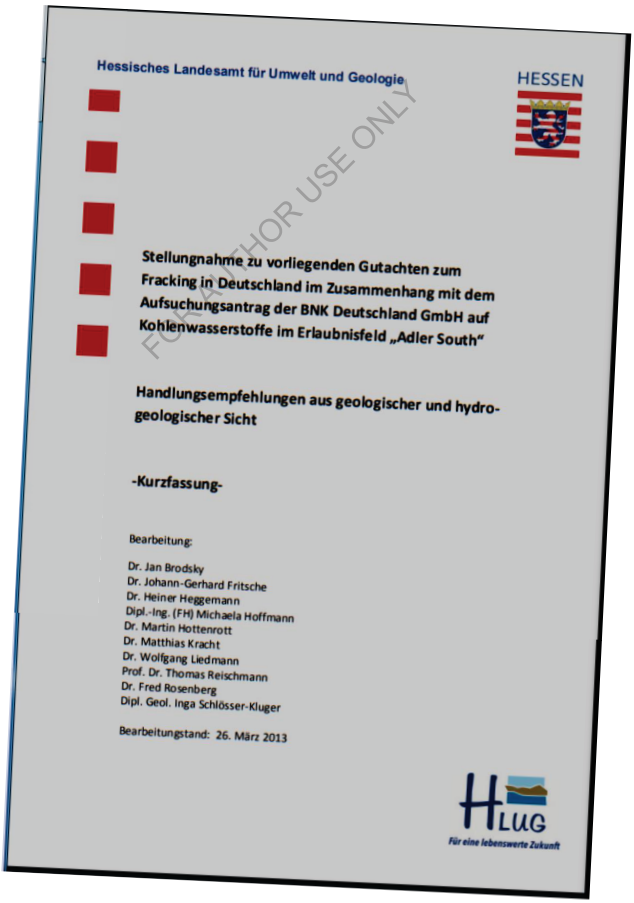
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Попрацюйте у парах, використовуючи обладнання для синхронного перекладу.

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №8

Відповідно до «Stellungnahme zu vorliegenden Gutachten zum Fracking in Deutschland im Zusammenhang mit dem Aufsuchungsantrag der BNK Deutschland GmbH auf Kohlenwasserstoffe im Erlaubnisfeld „Adler South“» були надані «Handlungsempfehlungen aus geologischer und hydrogeologischer Sicht» зробіть переклад для «вашого шефа» цих рекомендацій, зверніть увагу на специфіку термінології. Узагальнений документ звіту експертів можна знайти на сайті (https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/rohstoffe/kw/Fracking_HLUG_kurz_260313.pdf).



Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

HESSEN

FOR AUTHOR USE ONLY

Stellungnahme zu vorliegenden Gutachten zum Fracking in Deutschland im Zusammenhang mit dem Aufsuchungsantrag der BNK Deutschland GmbH auf Kohlenwasserstoffe im Erlaubnisfeld „Adler South“

Handlungsempfehlungen aus geologischer und hydrogeologischer Sicht

-Kurzfassung-

Bearbeitung:

Dr. Jan Brodsky
Dr. Johann-Gerhard Fritsche
Dr. Heiner Heggemann
Dipl.-Ing. (FH) Michaela Hoffmann
Dr. Martin Hottenrott
Dr. Matthias Kracht
Dr. Wolfgang Liedmann
Prof. Dr. Thomas Reischmann
Dr. Fred Rosenberg
Dipl. Geol. Inga Schlösser-Kluger

Bearbeitungstand: 26. März 2013

HLUG
Für eine lebenswerte Zukunft

Empfehlungen

Grundsätzliche Empfehlungen:

- Alle drei Gutachten sind grundsätzlich als Hilfe bei der Beurteilung des Antrages der BNK Deutschland GmbH für das Antragsfeld „Adler South“ verwendbar. Der Kenntnisstand zur Geologie der hier in Rede stehenden Region wird in der vorliegenden Stellungnahme durch das HLUG dargelegt. Ohne vorherige weitere Erkundungsmaßnahmen ist daher die Anfertigung eines weiteren, hessenspezifischen Fracking-Gutachtens nicht angezeigt.

- Die Gutachten schließen die Förderung aus nicht konventionellen Lagerstätten in Deutschland mit Hilfe des Frac-Verfahrens nicht grundsätzlich aus, sondern stellen fest, dass Fracking prinzipiell mit den Anforderungen des Umwelt- und Gewässerschutzes vereinbar sein kann. Eine pauschale Ablehnung solcher Vorhaben wird daher a priori nicht empfohlen. In Anbetracht des kompexen strukturellen geologischen Baus im Feld „Adler South“ können aber erforderliche Kenntnisse, insbesondere zur Integrität des Deckgebirges, hier nur mit außerordentlich hohem Aufwand zu gewinnen sein.

- Zunächst sollten die Ergebnisse des anhängigen Rechtsgutachtens abgewartet und die sich ggf. daraus ergebenden Konsequenzen gezogen werden.

FOR AUTHOR USE ONLY

Besondere Empfehlungen im Hinblick auf die im Antrag der BNK Deutschland GmbH beschriebenen geplanten Aufsuchungstätigkeiten:

- Bereits bei Antragstellung auf Aufsuchung ist ein auf allen erreichbaren Daten beruhendes konzeptionelles geologisch-hydrogeologisches Modell vorzulegen, das Informationen zur geologischen, tektonischen und hydrogeologischen Situation vom Zielhorizont bis zur Erdoberfläche beinhaltet. Es ist insbesondere auf die Kriterien zur Einstufung der Höffigkeit einer Lagerstätte, auf hydraulische Barrieren, mögliche Störungen, Grundwasserstockwerksgliederung und natürliche Seismizität

einzugehen. Das Modell ist entsprechend dem zunehmenden Kenntnisstand während dem Projektverlauf kontinuierlich zu aktualisieren.

- Explorationsergebnisse aus Bohrungen oder geophysikalischen Untersuchungen sind dem HLUG nach Lagerstättengesetz ohne Zeitverzug nach deren Ermittlung und uneingeschränkt zur Verfügung zu stellen, so dass sie in die Beurteilung der Einzelvorhaben und der Gesamtsituation einfließen können.
- Zur Beweissicherung wären im Erlaubnisfall bereits in der Aufsuchungsphase in Abstimmung mit dem HLUG im gesamten Raum oberhalb des Zielhorizontes Monitoringnetze zum Grundwasser und zu diffusen Gas (Methan)-Austritten sowie zur natürlichen Seismizität aufzubauen, spätestens dann, wenn Bohrungen beabsichtigt sind. Bei geplanten FracBehandlungen wären die Beobachtungsmöglichkeiten zu überprüfen und gegebenenfalls zu verfeinern.
- Die Öffentlichkeitsbeteiligung ist bereits bei Beginn einer Maßnahme zu gewährleisten.
- Eine Reduzierung der eingesetzten grundwassergefährdenden Stoffe in den Frac-Fluiden ist anzustreben. Es ist vorstellbar, dass zukünftig Frac-Versuche während der Aufsuchung auch lediglich mit Wasser vorgenommen werden können.
- Eine vollständige Offenlegung aller eingesetzten Stoffe bezüglich Stoffidentität, Stoffmengen, Gefährdungspotenzial, Verhalten und Verbleib der Stoffe im standortspezifischen Untergrund und im Flowback-Wasser wäre im Erlaubnisfall unbedingt erforderlich.
- Die Technische Aufbereitung und umweltgerechte Entsorgung des Flowback-Wassers müsste gewährleistet sein. Im Fall einer Untergrundverpressung müsste eine standortspezifische Risikobetrachtung und Darstellung der räumlichen und zeitlichen Summenwirkungen auf den Wasserhaushalt erfolgen.
- Lokale Schwellenwerte für tiefe Grundwasserstockwerke sind vor einer Frac-Behandlung anhand der natürlichen Hintergrundwerte neu zu ermitteln. Dafür müssen in jedem Grundwasserstockwerk oberhalb des Zielhorizonts Grundwassermessstellen existieren.

FOR AUTHOR USE ONLY

- Hinsichtlich der Bohrungsintegrität und der Langzeitsicherheit von Bohrungen beim Fracking sollte – möglichst gemeinsam von den Bergbehörden und den Staatlichen Geologischen Diensten in Deutschland – der derzeitige Stand der Technik definiert werden. Vergleiche mit langjährigen Erfahrungen aus anderen Ländern, insbesondere aus den USA (zu erwartender neuer Bericht der EPA), sind notwendig.

- Endgültig geklärt bzw. festgelegt werden sollte, ob unterirdisches Wasser auch dann noch als Grundwasser bezeichnet werden kann, wenn es bergrechtlich als Sole einzustufen ist, da es hierzu unterschiedliche Auffassungen gibt.

- Übertägige und untertägige Aktivitäten zur Aufsuchung und Gewinnung sind in Wasserschutzgebieten (Wasserschutzzonen I bis III), Wassergewinnungsgebieten der öffentlichen Trinkwasserversorgung (ohne ausgewiesenes Wasserschutzgebiet), in Heilquellenschutzgebieten sowie im Bereich von Mineralwasservorkommen in der Regel nicht zuzulassen und die genannten Gebiete für diese Zwecke daher auszuschließen. Ausnahmen können in der Wasserschutzzone III von Trinkwasserschutzgebieten nach sorgfältiger Prüfung der örtlichen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse möglich sein.

FOR AUTHOR USE ONLY

- Es muss eine Klärung der Frage erfolgen, wie eine horizontal abgelenkte Bohrung behandelt wird, die unter ein Trink- oder Heilquellenschutzgebiet reicht.

- In Bezug auf den flächendeckenden Grundwasserschutz und den Schutz von Trinkwassergewinnungsanlagen und Heilquellen wird eine Karte der Sensibilität gegenüber Einflüssen der Nutzung des tiefen Untergrundes angeregt.

- Es sollte für die einzelnen in Hessen entstehenden behördlichen Aufgaben im Zusammenhang mit Aufsuchung und Gewinnung von unkonventionellen Lagerstätten eine spezielle Regelung der Zuständigkeiten und Beteiligungen erarbeitet werden.

- Es wird vorgeschlagen, einen Leitfaden für das Vorgehen bei konkreten Projekten speziell für die hessischen Verhältnisse auszuarbeiten (nach dem Vorbild des Leitfadens Tiefengeothermie, Planung und Durchführung von Projekten, bergrechtlicher Teil).

- Hinsichtlich der künftigen Nutzung des tiefen Untergrundes wird eine Darstellung der möglichen Nutzungskonflikte (Kohlenwasserstoffgewinnung, CO2-Verpressung im Untergrund, Gewinnung von Erzen, Salzen sowie Tiefengeothermie) und Risiken aus geowissenschaftlicher Sicht angeregt

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №9

Словникова робота з теми **«Сланцевий газ. Видобуток вуглеводнів з неконвенційних родовищ»**. Вивчіть незнайомі терміни. Доберіть контексти вживання (наприклад, складіть розповідь за темою). Працюйте в парах «мовець» - «перекладач», використовуючи обладнання для синхронного перекладу.

1. Abscheider (Der Abscheider – Роздільник)
2. Adsorption (Die Adsorption – Адсорбція)
3. Auffangbecken (Das Auffangbecken – Збірний басейн)
4. Abfallentsorgung (Die Abfallentsorgung – Утилізація відходів)
5. Biogeochemie (Die Biogeochemie – Біогеохімія)
6. Bioremediation (Die Bioremediation – Біоремедіація)
7. Bitumenextraktion (Die Bitumenextraktion – Видобуток бітумену)
8. Bohrloch (Das Bohrloch – Свердловина)
9. Bohrlochkopf (Der Bohrlochkopf – Головка свердловини)
10. Bohrplattform (Die Bohrplattform – Бурова платформа)
11. Bohrschlamm (Der Bohrschlamm – Бурильна рідина)
12. CO2-Abscheidung (Die CO2-Abscheidung – Відокремлення CO2)
13. Dampfverfahren (Das Dampfverfahren – Паровий процес)
14. Dichtemessung (Die Dichtemessung – Вимірювання щільності)
15. Enhanced Oil Recovery (Die Enhanced Oil Recovery – Підвищення видобутку нафти)
16. Energiegewinnung (Die Energiegewinnung – Виробництво енергії)
17. Erdbebenrisiken (Die Erdbebenrisiken – Ризики землетрусів)
18. Erdöl (Das Erdöl – Нафта)
19. Explosionsgefahr (Die Explosionsgefahr – Небезпека вибуху)
20. Felsformation (Die Felsformation – Гірська формація)
21. Flare Stack (Der Flare Stack – Факельна вежа)
22. Fließfähigkeit (Die Fließfähigkeit – Рухливість)
23. Fluidinjektion (Die Fluidinjektion – Впровадження рідини)
24. Flüssigkeitsfördersystem (Das Flüssigkeitsfördersystem – Система рідкісного транспорту)
25. Fracking (Das Fracking – Фрекінг)
26. Fracturing Fluid (Die Fracturing Fluid – Розчленувальна рідина)
27. Fracture Network (Das Fracture Network – Мережа тріщин)
28. Gasabscheidung (Die Gasabscheidung – Відокремлення газу)
29. Gaslagerstätte (Die Gaslagerstätte – Газове родовище)
30. Gaskondensation (Die Gaskondensation – Газова конденсація)

FOR AUTHOR USE ONLY

31. Gasabscheidungsanlage (Die Gasabscheidungsanlage – Установка для відокремлення газу)
32. Gesteinspermeabilität (Die Gesteinspermeabilität – Проникливість породи)
33. Grundwasserverunreinigung (Die Grundwasserverunreinigung – Забруднення грунтових вод)
34. Horizontale Bohrungen (Die Horizontale Bohrungen – Горизонтальні свердловини)
35. In-situ-Verbrennung (Die In-situ-Verbrennung – Всередині пласту спалення)
36. Kohlenwasserstoffmolekül (Das Kohlenwasserstoffmolekül – Молекула вуглеводню)
37. Kohlenwasserstoffreservoir (Das Kohlenwasserstoffreservoir – Резервуар вуглеводнів)
38. Kohlenwasserstoffe (Die Kohlenwasserstoffe – Вуглеводні)
39. Leckage (Die Leckage – Витік)
40. Luftemissionen (Die Luftemissionen – Викиди в атмосферу)
41. Methanhydrat (Das Methanhydrat – Метангідрат)
42. Nanotechnologie (Die Nanotechnologie – Нанотехнологія)
43. Naphtha (Die Naphtha – Нафта)
44. Oberflächenbehandlung (Die Oberflächenbehandlung – Обробка поверхні)
45. Petrochemie (Die Petrochemie – Нафтохімія)
46. Produktionstechnologien (Die Produktionstechnologien – Технології видобутку)
47. Pumpjack (Der Pumpjack – Нафтовий маятник)
48. Pumpstation (Die Pumpstation – Насосна станція)
49. Reinjektion (Die Reinjektion – Повторна ін'єкція)
50. Reservoirgestein (Das Reservoirgestein – Породи резервуару)
51. Rohöl (Das Rohöl – Сира нафта)
52. Rohrleitungen (Die Rohrleitungen – Трубопроводи)
53. Rückgewinnung (Die Rückgewinnung – Відновлення)
54. Schorföl (Das Schorföl – Важка нафта)
55. Schiefergas (Das Schiefergas – Сланцевий газ)
56. Schlammpumpen (Die Schlammpumpen – Бурільні насоси)
57. Schwefelwasserstoff (Der Schwefelwasserstoff – Сірководень)
58. Seismische Untersuchung (Die Seismische Untersuchung – Сейсмічне дослідження)
59. Sequestrierung (Die Sequestrierung – Зберігання)
60. Sicherheitsvorkehrungen (Die Sicherheitsvorkehrungen – Заходи безпеки)
61. Sorption (Die Sorption – Сорбція)
62. Teersande (Die Teersande – Бітумінозні піски)
63. Tiefe Bohrung (Die Tiefe Bohrung – Глибока свердловина)
64. Tight Gas (Das Tight Gas – Тугий газ)

FOR AUTHOR USE ONLY

65. Tracer-Technik (Die Tracer-Technik – Техніка трасування)
66. Umweltauswirkungen (Die Umweltauswirkungen – Екологічні наслідки)
67. Untergrundspeicherung (Die Untergrundspeicherung – Підземне зберігання)
68. Vakuumdestillation (Die Vakuumdestillation – Вакуумна дистиляція)
69. Verpressung (Die Verpressung – Тискання в породу)
70. Wasseraufbereitung (Die Wasseraufbereitung – Очищення води)
71. Wasserdampf-Fracking (Das Wasserdampf-Fracking – Фрекінг з водяно-паровою технологією)
72. Wärmebildgebung (Die Wärmebildgebung – Теплове зображення)

Приклад тексту доповіді на задану тему, з використанням термінів *(для прикладу кілька термінів наочно виділено в тексті).* Доповідь необхідно написати німецькою та перекласти на українську. Поданий нижче текст можна використати за потреби.

FOR AUTHOR USE ONLY

Шановні слухачі!

Сьогодні я хочу представити вам доповідь на тему "Особливості видобутку сланцевого газу та порівняння з видобутком зі звичайних газових родовищ". Видобуток сланцевого газу – це процес, який в останні десятиліття став предметом інтенсивних досліджень та обговорень у зв'язку з його значущим внеском у глобальний енергетичний ринок.

Особливості видобутку сланцевого газу:

*1. Гідравлічне розчленування (**Fracking**): Головний метод видобутку сланцевого газу, який включає в себе впровадження великої кількості водяно-пропанового розчину під високим тиском для створення тріщин в сланцевих гірських породах та полегшення видобутку газу.*

*2. Горизонтальні свердловини (**Horizontalbohrungen**): Використання техніки свердління, яка дозволяє виробляти газ горизонтально від початкової свердловини, збільшуючи таким чином зону видобутку.*

*3. Мережа тріщин (**Fracture Network**): Утворення складної мережі тріщин в сланцевих породах, що забезпечує ефективний вилив газу.*

4. Енергоефективність: Видобуток сланцевого газу часто вважається менш енергоефективним порівняно з традиційним видобутком газу.

Порівняння з видобутком зі звичайних газових родовищ:

1. Технологічні відмінності: Традиційний видобуток газу базується на традиційних технологіях видобутку з використанням конвенційних свердловин та методів стимулювання продуктивних пластів.

2. Розмір родовищ: Сланцеві родовища можуть бути розподілені великими площами та охоплювати значно більше території порівняно з традиційними родовищами.

3. Витрати та виробництво: Хоча витрати на початковий етап гідравлічного розчленування можуть бути високими, але видобуток сланцевого газу може забезпечити довгострокову стабільність виробництва.

4. Екологічні наслідки: Процес гідравлічного розчленування може мати вплив на довкілля, включаючи ризики забруднення ґрунтових вод та можливість виникнення землетрусів.

У підсумку, скажу, що видобуток сланцевого газу є складним і контроверсійним процесом, який вимагає уважного вивчення всіх його аспектів, включаючи технічні, економічні та екологічні чинники.

Дякую за увагу!

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ №10

Ви отримали завдання «шефа» забезпечити супровід гостей із Німеччини на бурову. Працюємо в парах «мовець» - «перекладач». За необхідність використайте обладнання для синхронного перекладу.

Willkommen auf der Erdölbohranlage! Wir freuen uns, Sie auf dieser faszinierenden Tour begrüßen zu dürfen. Diese Bohranlage spielt eine entscheidende Rolle in der Erdölförderung und ermöglicht die Gewinnung von Energie aus unterirdischen Ressourcen.

(Під час розмови можна використати матеріал **№1**. Див. нижче).

Die Bohranlage besteht aus verschiedenen Komponenten, darunter dem Bohrturm, der Bohrmaschine, den Bohrrohren und den Steuereinheiten. Der Bohrturm ist das markante Merkmal der Anlage und ragt hoch in den Himmel, um den Bohrprozess zu steuern.

FOR AUTHOR USE ONLY

(Під час розмови можна використати матеріал **№2**. Див. нижче).

Die Bohrmaschine, auch als Bohrkopf bekannt, ist mit speziellen Bohrwerkzeugen ausgestattet, um den Boden zu durchdringen und das Erdöl zu fördern. Die Bohrrohre, die miteinander verbunden sind, transportieren das geförderte Öl an die Oberfläche.

Während der Tour werden Sie die Gelegenheit haben, die Arbeitsweise der Bohranlage aus der Nähe zu betrachten. Erfahren Sie mehr über die modernen Technologien, die in der Erdölbohrindustrie eingesetzt werden, um den Prozess effizienter und sicherer zu gestalten.

(Під час розмови можна використати матеріал **№3**. Див. нижче).

Die Ingenieure und Techniker erklären Ihnen die komplexen Systeme, die für den reibungslosen Betrieb der Anlage erforderlich sind. Von den Steuereinheiten bis zu den Sicherheitsprotokollen – alles wird sorgfältig erläutert, um Ihnen einen umfassenden Einblick in die Funktionsweise der Bohranlage zu bieten.

Ein wesentlicher Bestandteil der Bohranlage ist das Sicherheitssystem, das dazu dient, Unfälle zu verhindern und die Arbeitsbedingungen für das Personal zu gewährleisten. Während der Tour werden Sie über die strengen Sicherheitsstandards informiert, die auf der Bohranlage eingehalten werden.

(Під час розмови можна використати матеріал **№4**. Див. нижче).

Die Umweltauswirkungen der Ölbohrung werden ebenfalls diskutiert, und es wird erläutert, welche Maßnahmen ergriffen werden, um mögliche Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren. Dies ist ein wichtiger Aspekt, da die Industrie bestrebt ist, nachhaltige Praktiken umzusetzen.

Die Bohranlage arbeitet rund um die Uhr, und während der Tour werden Sie verstehen, wie das Personal in Schichten arbeitet, um einen kontinuierlichen Betrieb sicherzustellen. Erfahren Sie mehr über die Herausforderungen, denen das Team gegenübersteht, und wie sie diese meistern, um eine zuverlässige Ölförderung zu gewährleisten.

FOR AUTHOR USE ONLY

(Під час розмови можна використати матеріал **№5**. Див. нижче).

Wir hoffen, dass Sie diese Tour als eine Gelegenheit nutzen, mehr über die faszinierende Welt der Ölförderung und die Rolle der Bohranlagen dabei zu erfahren. Vielen Dank, dass Sie sich für diese Exkursion entschieden haben. Wir stehen Ihnen gerne für Fragen zur Verfügung.

Додатковий матеріал:

-1-

I. Einleitung:

Die vorliegende Untersuchung bietet einen umfassenden Überblick über den aktuellen Status der Erdöl- und Erdgasförderung in der Region Poltawa, Ukraine. Insbesondere wird auf die Möglichkeiten der Transportierung und Verarbeitung von Erdöl und Erdgas in dieser Region eingegangen.

II. Erdöl- und Erdgasförderung in Poltawa:

Die Erdöl- und Erdgasförderung in Poltawa hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte verzeichnet. Die Region verfügt über bedeutende Reserven, die durch modernste Bohrtechnologien erschlossen werden. Die Fördermengen sind stabil, und die Branche spielt eine entscheidende Rolle in der Energieversorgung der Ukraine.

III. Transportmöglichkeiten:

Der Transport von Erdöl und Erdgas ist von entscheidender Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung der Region. Die vorhandenen Pipelines und Transportinfrastrukturen

sind robust, aber es gibt Potenzial für Erweiterungen und Modernisierungen, um den steigenden Fördermengen gerecht zu werden.

IV. Verarbeitungsmöglichkeiten:

Die Verarbeitung von Erdöl und Erdgas vor Ort bietet vielversprechende Perspektiven für die Wertschöpfung in der Region. Die existierenden Raffinerien und Gasverarbeitungsanlagen können durch Effizienzsteigerungen und technologische Modernisierungen ihre Kapazitäten optimieren. Gleichzeitig eröffnen sich Möglichkeiten für den Aufbau zusätzlicher Verarbeitungskapazitäten.

V. Umweltaspekte und Nachhaltigkeit:

Die Umweltauswirkungen der Erdöl- und Erdgasförderung werden in dieser Untersuchung sorgfältig betrachtet. Es wird empfohlen, dass bei jeder Erweiterung oder Modernisierung der Förder- und Verarbeitungsinfrastruktur strenge Umweltstandards eingehalten werden, um negative Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren.

VI. Fazit und Ausblick:

Die Region Poltawa birgt beträchtliche Potenziale für die Erdöl- und Erdgasförderung, den Transport sowie die Verarbeitung. Durch gezielte Investitionen in Infrastruktur und Technologien kann die Region ihre Position in der Energiewirtschaft stärken und gleichzeitig auf nachhaltige Weise zur Wirtschaftsentwicklung beitragen.

VII. Empfehlungen:

Basierend auf den Erkenntnissen dieser Untersuchung werden konkrete Handlungsempfehlungen ausgesprochen, um die Effizienz, Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Erdöl- und Erdgasbranche in der Region Poltawa zu fördern.

Die vorliegende Analyse bietet eine fundierte Grundlage für strategische Entscheidungen und Investitionen im Bereich der Erdöl- und Erdgasindustrie in der Region Poltawa.

FOR AUTHOR USE ONLY

-2-

Die Bohranlage zur Förderung von Erdöl oder Erdgas besteht aus verschiedenen Schlüsselkomponenten, die eine effiziente und sichere Förderung ermöglichen. Hier sind einige der wesentlichen Teile oder Details einer typischen Bohranlage:

1. Bohrturm (Bohrgerüst): Der Bohrturm ist die zentrale vertikale Struktur, die die Bohrmaschine und andere Ausrüstungen trägt. Er dient dazu, die Bohrungen zu steuern und das Bohrgerät zu stabilisieren.

2. Bohrmaschine (Bohrkopf): Die Bohrmaschine, auch als Bohrkopf bezeichnet, ist das Werkzeug am Ende der Bohrstange, das den Boden durchdringt und die Bohrungen initiiert. Es enthält spezielle Bohrwerkzeuge, um den Gesteinsuntergrund zu durchdringen.

3. Bohrrohre: Diese sind miteinander verbundene Stangen, die in den Boden abgesenkt werden, um den Bohrprozess zu unterstützen und das geförderte Öl oder Gas an die Oberfläche zu befördern.

4. Drehkranz (Rotary Table): Der Drehkranz ist eine Vorrichtung auf dem Bohrturm, die die Drehbewegung für das Bohren bereitstellt. Er ermöglicht die Rotation der Bohrrohre und des Bohrkopfes.

5. Steuerungseinheiten (Steuerpult): Diese Einheiten sind für die Überwachung und Steuerung des gesamten Bohrprozesses verantwortlich. Sie umfassen Instrumente zur Messung von Bohrparametern wie Bohrtiefe, Bohrgeschwindigkeit und Temperatur.

6. Zementierungsanlagen: Zur Absicherung der Bohrlöcher werden Zementierungsanlagen verwendet, um Zement in die Bohrrohre zu injizieren und so die Bohrlöcher zu stabilisieren und vor Eindringen von Gasen oder Flüssigkeiten zu schützen.

7. Bohrflüssigkeit (Bohrschlamm): Bohrflüssigkeit wird eingesetzt, um den Bohrprozess zu kühlen, den Druck zu kontrollieren und das Bohrloch zu stabilisieren. Sie spielt eine entscheidende Rolle beim Transport von Bohrmaterial an die Oberfläche.

8. Schlammpumpe: Diese Pumpe wird verwendet, um die Bohrflüssigkeit in das Bohrloch zu befördern. Sie sorgt für einen kontinuierlichen Fluss der Bohrflüssigkeit während des Bohrprozesses.

Diese Komponenten bilden eine komplexe Einheit, die durch die Integration von fortschrittlichen Technologien und Sicherheitsprotokollen einen effizienten und sicheren Betrieb gewährleistet.

-3-

Die Prozesse, die auf einer Bohranlage bei der Förderung von Erdöl und Erdgas stattfinden, sind äußerst komplex und erfordern eine präzise Koordination verschiedener Abläufe. Hier ist eine Beschreibung der wichtigsten Prozesse und wie eine Bohranlage funktioniert:

1. Vorbereitung der Bohranlage:

Bevor der Bohrprozess beginnt, erfolgt die Vorbereitung der Bohranlage. Dies umfasst das Errichten des Bohrturms, die Installation der Bohrmaschine und anderer notwendiger Ausrüstungen.

2. Bohrlochvorbereitung:

Die Bohranlage beginnt mit der Herstellung des Bohrlochs. Die Bohrmaschine, auch Bohrkopf genannt, wird aktiviert, um den Boden zu durchdringen. Bohrrohre werden nach und nach hinzugefügt, während das Bohrloch in die Tiefe voranschreitet.

3. Zirkulation der Bohrflüssigkeit:

Während des Bohrprozesses wird kontinuierlich Bohrflüssigkeit (Bohrschlamm) verwendet. Diese Flüssigkeit hat mehrere Funktionen, darunter die Kühlung der Bohrwerkzeuge, die Kontrolle des Drucks im Bohrloch und die Beförderung von Bohrmaterialien an die Oberfläche.

4. Erfassung von Bohrparametern:

Die Steuerungseinheiten auf der Bohranlage überwachen ständig verschiedene Bohrparameter wie Bohrtiefe, Bohrgeschwindigkeit, Temperatur und Druck. Diese Daten sind entscheidend für die Steuerung und Optimierung des Bohrprozesses.

5. Zementierung:

Nach Erreichen der gewünschten Bohrtiefe erfolgt die Zementierung. Zement wird in das Bohrloch gepumpt, um die Bohrrohre zu stabilisieren und das Eindringen von Gasen oder Flüssigkeiten zu verhindern.

FOR AUTHOR USE ONLY

6. Gewinnung von Erdöl und Erdgas:

Sobald das Bohrloch vorbereitet ist, beginnt die eigentliche Förderung von Erdöl oder Erdgas. Spezielle Vorrichtungen, wie Pumpen und Ventile, fördern das gewonnene Material an die Oberfläche.

7. Transport und Verarbeitung:

Das geförderte Erdöl oder Erdgas wird über Pipelines oder andere Transportmittel zu Verarbeitungsanlagen geleitet. Hier erfolgt die weitere Aufbereitung, Trennung von Begleitstoffen und gegebenenfalls die Umwandlung in verschiedene Produkte.

8. Wartung und Sicherheit:

Während des gesamten Prozesses wird auf regelmäßige Wartung und Sicherheitsstandards geachtet. Die Bohranlage arbeitet oft unter extremen Bedingungen, daher ist eine kontinuierliche Überwachung der Anlagen und der Sicherheitsprotokolle unerlässlich.

Die Funktionsweise einer Bohranlage ist ein hochkomplexer Prozess, der von Ingenieuren und Fachleuten mit umfangreicher Erfahrung und Fachkenntnissen gesteuert wird. Die Integration modernster Technologien gewährleistet eine effiziente und sichere Förderung von Erdöl und Erdgas.

-4-

Das Sicherheitssystem der Bohranlage (Sicherheitssystem der Bohranlage) spielt eine entscheidende Rolle in der Öl- und Gasförderindustrie, um Unfälle zu verhindern, die Sicherheit der Mitarbeiter zu gewährleisten und Umweltauswirkungen zu minimieren. Hier sind einige der wichtigsten Merkmale dieses Sicherheitssystems:

1. Automatisierte Überwachung:

Das Sicherheitssystem ist mit automatisierten Überwachungseinrichtungen ausgestattet, die kontinuierlich verschiedene Parameter überwachen. Dazu gehören Druck, Temperatur, Bohrtiefe und andere kritische Faktoren.

2. Frühwarnsysteme:

Das Sicherheitssystem verfügt über Frühwarnsysteme, die bei Erkennung von potenziellen Gefahren sofort Alarm auslösen. Diese Warnungen ermöglichen eine rasche Reaktion und das Ergreifen von Maßnahmen zur Risikominderung.

3. Notabschaltung (Emergency Shutdown System, ESD):

Im Falle eines Notfalls kann das Sicherheitssystem die Bohranlage automatisch abschalten. Dieses Notabschaltungssystem ist darauf ausgelegt, im Ernstfall sofort zu reagieren und potenzielle Risiken zu minimieren.

4. Feueralarme und -bekämpfung:

Integrierte Feueralarmsysteme erkennen Rauch oder Flammen frühzeitig. Darüber hinaus verfügt das Sicherheitssystem über automatische Feuerbekämpfungssysteme, die im Bedarfsfall aktiviert werden können.

5. Personenortung und Evakuierung:

Das Sicherheitssystem umfasst auch Einrichtungen zur Personenortung, um sicherzustellen, dass sich alle Mitarbeiter im Notfall schnell und sicher evakuieren können. Fluchtwege und Notausgänge werden automatisch angezeigt.

6. Umweltschutzmaßnahmen:

Um Umweltauswirkungen zu minimieren, ist das Sicherheitssystem mit Maßnahmen ausgestattet, die Leckagen oder Verschmutzungen sofort erkennen. Dies ermöglicht eine schnelle Reaktion, um Umweltschäden zu begrenzen.

7. Schulungen und Simulationsübungen:

Das Sicherheitssystem beinhaltet Schulungen für das Bedienpersonal und regelmäßige Simulationsübungen, um sicherzustellen, dass die Mitarbeiter gut auf mögliche Notfallsituationen vorbereitet sind.

8. Kommunikationseinrichtungen:

Effektive Kommunikation ist entscheidend. Das Sicherheitssystem stellt sicher, dass klare Kommunikationswege sowohl innerhalb der Bohranlage als auch mit externen Rettungsdiensten vorhanden sind.

FOR AUTHOR USE ONLY

Die Implementierung dieser Sicherheitsmerkmale gewährleistet, dass die Bohranlage unter den höchsten Standards arbeitet und dass das Risiko von Unfällen oder unkontrollierten Ereignissen auf ein Minimum reduziert wird. Der Schutz von Menschenleben, die Einhaltung strenger Umweltauflagen und die Gewährleistung einer nachhaltigen Öl- und Gasförderung stehen im Mittelpunkt dieser Sicherheitsmaßnahmen.

-5-

Die Arbeit auf einer Bohranlage zur Förderung von Erdöl oder Erdgas ist anspruchsvoll und erfordert von den Mitarbeitern spezielle Fähigkeiten und Kenntnisse. Hier sind einige Aufgaben und Besonderheiten der Arbeit des Personals auf einer Bohranlage:

Bohrlochvorbereitung:

Die Mitarbeiter auf der Bohranlage sind für die Vorbereitung des Bohrlochs verantwortlich. Dies beinhaltet die Installation der Bohrmaschine, das Hinzufügen von Bohrrohren und die Sicherstellung, dass alle Ausrüstungen ordnungsgemäß funktionieren.

Überwachung des Bohrprozesses:

Ingenieure und Techniker überwachen kontinuierlich den Bohrprozess. Dies umfasst die Beobachtung von Bohrparametern wie Bohrtiefe, Druck und Temperatur. Eine genaue Überwachung ist entscheidend, um einen reibungslosen Betrieb sicherzustellen.

Wartung und Reparaturen:

Das Personal ist für die regelmäßige Wartung und gegebenenfalls für Reparaturen verantwortlich. Dies schließt die Instandhaltung von Bohrmaschinen, Steuerungseinheiten und anderen Ausrüstungen ein, um einen störungsfreien Betrieb sicherzustellen.

Sicherheitsprotokolle:

Mitarbeiter auf einer Bohranlage müssen strenge Sicherheitsprotokolle einhalten. Dazu gehört das Tragen von Schutzausrüstung, die Teilnahme an Sicherheitsschulungen und die Einhaltung von Verfahren zur Risikominimierung.

Notfallmaßnahmen:

Das Personal muss geschult sein, um in Notfallsituationen schnell und effektiv zu handeln. Dies kann die Verwendung von Notabschaltungssystemen, Evakuierungsverfahren und Erste-Hilfe-Maßnahmen umfassen.

Kommunikation:

Eine klare Kommunikation ist entscheidend. Das Personal muss effektiv mit anderen Teammitgliedern, Ingenieuren und der Steuerungszentrale kommunizieren, um einen reibungslosen Ablauf sicherzustellen.

Arbeit im Schichtsystem:

Die Arbeit auf einer Bohranlage erfolgt oft im Schichtsystem. Die Mitarbeiter arbeiten in Rotationen, um einen kontinuierlichen Betrieb rund um die Uhr sicherzustellen.

Teamarbeit:

Die Arbeit auf einer Bohranlage erfordert eine starke Teamarbeit. Jedes Teammitglied hat eine spezifische Rolle, und eine effektive Koordination ist unerlässlich, um die verschiedenen Aufgaben erfolgreich zu bewältigen.

Die Arbeit auf einer Bohranlage ist anspruchsvoll, erfordert jedoch auch ein hohes Maß an Professionalität und technischem Know-how. Der Fokus auf Sicherheit, präzise Überwachung und eine effiziente Zusammenarbeit sind entscheidende Elemente für den Erfolg bei der Erdöl- oder Erdgasförderung.

FOR AUTHOR USE ONLY

Bohringenieur (Bohrleiter):

Der Bohringenieur ist verantwortlich für die Planung und Überwachung des gesamten Bohrprozesses. Er entwickelt Bohrpläne, führt Risikobewertungen durch und sorgt für die Umsetzung der Sicherheitsstandards. Während des Bohrprozesses überwacht der Bohrleiter die Bohrparameter und trifft gegebenenfalls Anpassungen.

Bohrmeister (Bohrvorarbeiter):

Der Bohrmeister ist für die direkte Überwachung der Bohrausrüstungen und -mannschaft verantwortlich. Er gibt Anweisungen an das Bohrteam und stellt sicher, dass alle Bohrgeräte ordnungsgemäß funktionieren. Der Bohrmeister spielt eine zentrale Rolle in der Koordination des täglichen Bohrbetriebs.

Bohrgeräteführer (Bohrwerkführer):

Der Bohrgeräteführer bedient und überwacht die Bohrmaschine oder den Bohrturm. Er sorgt dafür, dass die Bohrwerkzeuge ordnungsgemäß eingesetzt werden und steuert den Bohrkopf gemäß den Anweisungen des Bohrleiters.

Bohrflüssigkeitsspezialist (Bohrschlammexperte):

Dieser Spezialist überwacht die Bohrflüssigkeitszusammensetzung und sorgt für die korrekte Zufuhr der Bohrflüssigkeit während des Bohrprozesses. Er ist auch für die Kontrolle der Bohrlochstabilität und die Minimierung von Umweltauswirkungen verantwortlich.

Sicherheitsingenieur (Sicherheitsbeauftragter):

Der Sicherheitsingenieur sorgt dafür, dass alle Sicherheitsstandards eingehalten werden. Er überwacht die Einhaltung der Sicherheitsprotokolle, organisiert Schulungen für das Personal und koordiniert Notfallmaßnahmen.

Wartungstechniker (Instandhaltungstechniker):

Die Wartungstechniker sind für die regelmäßige Wartung der Bohrausrüstungen verantwortlich. Sie führen Inspektionen durch, beheben technische Probleme und gewährleisten die Betriebsbereitschaft der Anlagen.

Kommunikationstechniker (Kommunikationsingenieur):

Der Kommunikationstechniker stellt sicher, dass die Kommunikationseinrichtungen auf der Bohranlage effizient funktionieren. Er kümmert sich um den Informationsaustausch zwischen verschiedenen Abteilungen und externen Partnern.

Umweltschutzbeauftragter:

Diese Position ist für die Überwachung und Umsetzung von Umweltschutzmaßnahmen verantwortlich. Der Umweltschutzbeauftragte stellt sicher, dass alle Prozesse im Einklang mit Umweltauflagen und -standards stehen.

Diese verschiedenen Positionen bilden ein gut koordiniertes Team, das gemeinsam für einen effizienten, sicheren und umweltfreundlichen Betrieb auf der Bohranlage sorgt.

FOR AUTHOR USE ONLY

ЛЕКСИЧНИЙ МІНІМУМ
КУРСУ «ПРАКТИКА УСНОГО ТА ПИСЬМОВОГО ГАЛУЗЕВОГО ПЕРЕКЛАДУ (НІМЕЦЬКА МОВА)»

1. der Abbau – видобуток
2. die Abfüllung – фасування, заповнення
3. das Abdichtend – ущільнювач
4. die Anlage – обладнання
5. der Antrieb – привід
6. die Bohrinsel – бурова платформа
7. das Bohrloch – свердловина
8. die Bohrung – буріння свердловини
9. das Bohrtechnisch – буріння технічне
10. der Bohrkern – бур, свердло, бурильний керн
11. der Bohrturm – бурова вежа
12. die Chemikalie – хімікат
13. der Destillationsprozess – процес дистиляції
14. die Dichtung – ущільнення
15. der Durchfluss – протікання
16. das Exfiltriert – виведений
17. die Exploration – розвідка
18. die Förderanlage – видобувний комплекс
19. das Förderband – транспортер
20. die Förderfähig – піддається видобутку
21. die Förderung – видобуток
22. die Gasleitung – газопровід
23. die Gaspipeline – газопровід
24. die Gasaufbereitung – очищення газу
25. die Gasverarbeitung – переробка газу
26. die Geologie – геологія
27. die Gewinnung – видобуток
28. der Hohlraum – порожнина
29. die Injektion – введення
30. die Isolierung – ізоляція
31. die Kondensation – конденсація
32. die Korrosion – корозія
33. das Lagerstätte – родовище
34. die Leitung – трубопровід
35. die Methanquelle – джерело метану
36. die Nachhaltigkeit – сталість
37. die Notabschaltung – аварійне відключення
38. die Oberflächenspannung – поверхневий натяг
39. die Offshore-Förderung – видобуток на континентальному шельфі
40. das Ökosystem – екосистема

FOR INSTRUCTION USE ONLY

41. das Ölquelle – нафтовий родовище
42. die Petrochemie – нафтохімія
43. die Pipeline – трубопровід
44. das Pipeline-Netz – магістральна мережа трубопроводів
45. die Polymerisation – полімеризація
46. die Pumpe – насос
47. die Quelle – джерело
48. die Raffinerie – рефінерія, нафтопереробний завод
49. die Raffinerietechnologie – технологія переробки нафти
50. die Reserven – резерви

1. Abdichtend – ущільнюючий
2. Abbaubar – видобувний
3. Ausgeschöpft – вичерпаний
4. Bohrtechnisch – стосується техніки буріння
5. Chemisch – хімічний
6. Destilliert – дистильований
7. Effizient – ефективний
8. Erdölverarbeitend – нафтопереробний
9. Geologisch – геологічний
10. Industriell – промисловий
11. Injizieren – вводити, вприсковувати
12. Isolierend – ізоляційний
13. Korrosionsbeständig – стійкий до корозії
14. Kondensieren – конденсувати
15. Komprimiert – стиснутий
16. Nachhaltig – сталий
17. Offshore – на континентальному шельфі, морський
18. Petrochemisch – нафтохімічний
19. Polymerisiert – полімеризований
20. Qualifiziert – кваліфікований
21. Ressourceneffizient – ефективний з ресурсами
22. Ressourcenschonend – зберігаючий ресурси
23. Seismisch – сейсмічний
24. Technologisch – технологічний
25. Umweltbewusst – екологічно свідомий
26. Umweltfreundlich – екологічно чистий
27. Umweltverträglich – приязний до навколишнього середовища
28. Vakuumtechnisch – вакуумний
29. Verflüssigt – рідкий (про газ)
30. Verpressen – закачувати
31. Wiederverwertbar – вторинно використовуваний
32. Zerfallend – здатний розпадатися
33. Ökologisch – екологічний

FOR AUTHOR USE ONLY

34. Ökonomisch – економічний

1. abbauen – видобувати
2. abdichten – ущільнювати
3. beladen – завантажувати
4. bohren – бурити
5. destillieren – дистилювати
6. durchfließen – протікати через
7. durchlässig – проникливий
8. einspritzen – вприсковувати
9. entladen – розвантажувати
10. entweichen – викидати, виходити
11. erkunden – вивчати, розвідувати
12. extrahieren – екстрагувати, видобувати
13. filtern – фільтрувати
14. fördern – видобувати, добувати
15. injizieren – вводити, вприсковувати
16. isolieren – ізолювати
17. komprimieren – стискати
18. kondensieren – конденсувати
19. kontaminieren – забруднювати
20. korrodieren – кородувати
21. leiten – керувати
22. nachhaltig – сталий
23. polymerisieren – полімеризувати
24. quellen – литися струмком
25. recyceln – вторинно використовувати
26. raffinieren – рефінувати, переробляти
27. reinigen – очищати
28. sich absetzen – відстікуватися
29. sich ausbreiten – розповсюджуватися
30. sich ausdehnen – розширюватися
31. sich entzünden – загорятися
32. sich zusammenziehen – звузити
33. transportieren – транспортувати
34. umwandeln – перетворювати
35. übertragen – передавати
36. umweltverträglich – приязний до навколишнього середовища
37. umweltschonend – екологічно безпечний
38. verarbeiten – обробляти
39. verpressen – закачувати
40. verschmutzen – забруднювати
41. verschmutzen – забруднювати
42. zerfallen – розпадатися

FOR AUTHOR USE ONLY

43. zerlegen – розбирати, розкладати
44. öffnen – відкривати
45. zünden – запалювати

1. Видобуток – die Förderung
2. Буріння – das Bohren
3. Свердловина – das Bohrloch
4. Бурова платформа – die Bohrinsel
5. Транспортування – der Transport
6. Нафтова родовище – das Ölfeld
7. Газова родовище – das Gasfeld
8. Нафтова компанія – das Ölunternehmen
9. Газова компанія – das Gasunternehmen
10. Переробка, рафінування – die Raffinerie
11. Газопровід – die Gasleitung
12. Трубопровід – die Pipeline
13. Переробка – die Verarbeitung
14. Хімічна обробка – die chemische Verarbeitung
15. Технологія видобутку – die Fördertechnologie
16. Енергетична компанія – das Energieunternehmen
17. Полімеризація – die Polymerisation
18. Видобуток нафти – die Erdölförderung
19. Видобуток газу – die Erdgasförderung
20. Резерви енергоресурсів – die Energiressourcenreserven
21. Очищення газу – die Gasreinigung
22. Компресорна станція – die Kompressorstation
23. Система транспортування газу – das Gasleitungssystem
24. Відновлювальна енергетика – die erneuerbare Energie
25. Геологічні дослідження – die geologischen Untersuchungen
26. Сейсмічний аналіз – die seismische Analyse
27. Нафтохімічний завод – das petrochemische Werk
28. Нафтовий термінал – das Ölterminal
29. Газовий термінал – das Gasterminal
30. Технічне обладнання – die technische Ausstattung
31. Відновлення родовища – die Lagerstättenerneuerung
32. Біопаливо – der Biokraftstoff
33. Гідрохімія – die Hydrochemie
34. Автоматизація видобутку – die Automatisierung der Förderung
35. Аналіз якості нафти – die Ölqualitätsanalyse
36. Споживання енергії – der Energieverbrauch
37. Заходи з охорони навколишнього середовища – die Umweltschutzmaßnahmen
38. Система контролю за якістю повітря – das Luftqualitätsüberwachungssystem

FOR USER USE ONLY

39. Ефективне використання енергії – die effiziente Nutzung von Energie
40. Співробітництво у сфері енергетики – die Zusammenarbeit im Energiebereich

Вежа
1. Автоматизація нафтової вежі – die Automatisierung des Ölturms
2. Бурова вежа – der Bohrturm
3. Вентиляція нафтової вежі – die Belüftung des Ölturms
4. Живлення нафтової вежі – die Stromversorgung des Ölturms
5. Загальна висота нафтової вежі – die Gesamthöhe des Ölturms
6. Бурове долото – der Bohrmeißel
7. Обважнені бурильні труби – beschwertes Bohrgestänge
8. Запуск нафтової вежі – der Start des Ölturms
9. Противикидні пристрої – Blowout-Preventer
10. Вертлюг – der Wirbel
11. Індикатор навантаження на долото – der Meißelbelastungsanzeiger
12. Вібраційне сито для бурового розчину – das Rüttelsieb für Bohrspülung
13. Шланг провідної бурильної труби – der Bohrgestängeschlauch
14. Викидна лінія бурового розчину – die Bohrspülungstransportleitung
15. Буровий насос – die Bohrpumpe
16. Нафтова вежа зберігання та транспортування – der Ölturm für Lagerung und Transport
17. Нафтова вежа із системою автоматичного вимірювання – der Ölturm mit automatischem Messsystem
18. Нафтова вежа та нафтопровід – der Ölturm und die Ölpipeline
19. Нафтова вежа та трубопровід для перекачування – der Ölturm und die Pipeline für die Förderung
20. Нафтова вежа транспортна – der Transportölturm
21. Нафтова вежа з системою очищення – der Ölturm mit Reinigungssystem
22. Нафтова вежа з технологією безпеки – der Ölturm mit Sicherheitstechnologie
23. Нафтова вежа з функцією дистанційного керування – der Ölturm mit Fernsteuerungsfunktion
24. Нафтова вежа з функцією контролю – der Ölturm mit Kontrollfunktion

Інструменти
1. Abdichtungsmittel – Герметик: Substanz zum Abdichten von Verbindungen und Leckagen.
2. Bohrmaschine – Бурова машина: Elektrisches Werkzeug zum Bohren von Löchern in Rohre oder Oberflächen.
3. Flammenwerfer – Вогнемет (підпалювач): Gerät zum kontrollierten Zünden von Gasflammen.
4. Gasdetektor – Газовий детектор: Gerät zur Erkennung von Gaslecks in der Umgebung.

FOR AUTHOR USE ONLY

5. Gasdruckmesser – Газовий манометр: Instrument zur Messung und Anzeige des Drucks von Gas in einem System.
6. Gaslecksuchmittel – Розчин для пошуку витоків газу: Flüssigkeit, die auf Verbindungen aufgetragen wird, um Gaslecks durch die Bildung von Blasen zu erkennen.
7. Gasschlüssel – Газовий ключ: Werkzeug zum Drehen von Ventilen zur Steuerung des Gasflusses.
8. Gasventil – Газовий клапан: Vorrichtung zur Steuerung des Gasflusses in einem System.
9. Hydraulikpresse – Гідравлічний прес: Werkzeug zum Krimpen oder Verbinden von Rohren unter Verwendung von hydraulischem Druck.
10. Leckagesuchlösung – Розчин для виявлення витоків: Flüssigkeit, die auf Gelenke und Verbindungen aufgetragen wird, um Gaslecks durch die Bildung von Blasen zu erkennen.
11. Manometer – Манометр: Instrument zur Messung und Anzeige des Drucks von Gas in einem System.
12. Pfeifenbürste – Щітка для труб: Werkzeug zum Reinigen von Rohren.
13. Rohrschneider – Різак для труб: Werkzeug zum präzisen Schneiden von Rohren.
14. Rohrzange – Гайковий ключ для труб: Werkzeug zum Drehen von Rohren oder Rohrmuttern.
15. Rohrbieger – Згинач труб: Werkzeug zum Biegen von Rohren in den gewünschten Winkel ohne Beschädigung.
16. Rohrschlüssel – Гайковий ключ для труб: Werkzeug zum Drehen von Rohren oder Rohrmuttern.
17. Schweißgerät – Зварювальний апарат: Gerät zum Verschweißen von Metallteilen.
18. Sicherheitsbrille – Окуляри для захисту очей: Schutzbrille zum Schutz der Augen vor Schmutz oder Funken.
19. Sicherheitshandschuhe – Рукавиці для захисту рук: Handschuhe zum Schutz der Hände vor Verletzungen.
20. Spanner – Гайковий ключ: Werkzeug zum Festziehen von Schrauben oder Muttern.
21. Tragbarer Gasanalysator – Портативний газовий аналізатор: Gerät zum Messen und Analysieren der Gaskomposition in der Atmosphäre.
22. Ventilschlüssel – Ключ для вентилів: Werkzeug zum Drehen von Ventilen zur Steuerung des Gasflusses.
23. Zündkerze – Свічка запалювання: Gerät zum kontrollierten Zünden von Gasflammen.
24. Zündholz – Сірники: Kleine Streichhölzer zum Anzünden von Gasflammen.

FOR AUTHOR USE ONLY

Бурова
1. Bohrinsel – Бурова платформа: Plattform zur Erdölgewinnung.

2. Bohrkopf – Буровий головка: Der obere Teil der Bohrstruktur, der den Bohrmechanismus enthält.
3. Bohrloch – Свердловина: Ein vertikaler oder schräger Tunnel, der durch Bohren geschaffen wurde.
4. Bohrmeister – Майстер бурової установки: Der leitende Techniker auf einer Bohranlage.
5. Bohrplattform – Бурова платформа: Die Struktur, die den Bohrmechanismus und die notwendige Ausrüstung trägt.
6. Bohrrohr – Бурова труба: Lange Röhre, die in das Bohrloch eingeführt wird, um die Bohrung zu stabilisieren und die Extraktion von Öl oder Gas zu erleichtern.
7. Bohrschlammpumpe – Буровий шлам насос: Eine Pumpe, die Bohrflüssigkeit in das Bohrrohr einspritzt, um die Bohrung zu kühlen und den Bohrfortschritt zu unterstützen.
8. Bohrstange – Бурова штанга (вістря): Ein langes Rohr, das mit Bohrwerkzeugen verbunden ist und in das Bohrloch eingeführt wird.
9. Bohrtechniker – Буровий технік: Fachkraft, die für die technischen Aspekte des Bohrvorgangs verantwortlich ist.
10. Förderpumpe – Підйомний насос: Eine Pumpe, die verwendet wird, um das geförderte Öl oder Gas aus der Bohrung zu heben.
11. Gesteinsbohrer – Свердловина для каменю (твердої породи): Ein spezieller Bohrkopf, der für das Bohren von Gestein ausgelegt ist.
12. Kernbohrung – Ядро свердловини: Das Entfernen eines zylindrischen Kerns aus einem Gestein während des Bohrvorgangs.
13. Kernprobe – Зразок породи (ядра): Ein repräsentatives Stück Gestein, das während des Bohrvorgangs extrahiert wird.
14. Kreiselbohrung – Буріння кругове: Ein Bohrverfahren, bei dem ein Kreisel verwendet wird, um die Bohrung stabil zu halten.
15. Ölfeld – Нафтове родовище: Ein Gebiet mit unterirdischen Ölvorkommen, in dem Bohrungen durchgeführt werden.
16. Ölplattform – Нафтова платформа: Eine Plattform, die speziell für die Förderung von Erdöl entwickelt wurde.
17. Rohöl – Сира нафта: Das unbehandelte, aus der Erde geförderte Öl.
18. Schwerlastkran – Ваговий кран: Ein Kran, der dazu dient, schwere Ausrüstung auf der Bohrplattform zu heben und zu bewegen.
19. Tiefseebohrung – Буріння на глибокому морі: Das Bohren von Öl- oder Gasquellen in tiefen Meeresgewässern.
20. Ventil – Вентиль: Ein Gerät zum Steuern des Flusses von Öl oder Gas in der Bohranlage.
21. Zementierung – Цементування: Der Prozess des Einbringens von Zement in das Bohrloch, um es zu stabilisieren und zu sichern.
22. Zementmischer – Цементозмішувач: Eine Vorrichtung zum Mischen und Aufbringen von Zement während des Bohrvorgangs.

FOR AUTHOR USE ONLY

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Для укладання посібника використано матерали, які знаходяться у вільному достіпі в мережі Інтернет

1. Bergbau und Mineralaufbereitung https://docplayer.org/57711526-Bergbau-und-mineralaufbereitung.html#google_vignette
2. Bohrinsel https://www.dewiki.de/Lexikon/%c3%96lplattform
3. DeWiki > Erdölgewinnung https://www.dewiki.de/Lexikon/Ölförderung
4. Erdgas https://www.wikidata.de-de.nina.az/Erdgas.html
5. Erdölgewinnung https://thereaderwiki.com/de/Ölvorkommen
6. Erdölgewinnung https://de.wikipedia.org/wiki/Erdölgewinnung#Downstream
7. Erdölgewinnun https://de.wikipedia.org/wiki?curid=1761127
8. Fragen und Antworten zur Tiefen Geothermie https://www.lfzg.de/125.php
9. Kohlenwasserstoffverarbeitung http://pierre-lang-schmuck.de/img/pdf/Kohlenwasserstoffverarbeitung.pdf
10. LNG-Tanker: Die wichtigsten Fakten im Überblick https://www.fluessiggas1.de/lng-tanker-die-wichtigsten-fakten-im-ueberblick/
11. Neue Bedingungen für eine umweltverträgliche Erdgas- und Erdölförderung in Wasserschutzgebieten https://www.bveg.de/wp-content/uploads/2021/09/Vereinbarung_Erdoel-und-Ergasfoerderung-in-Wasserschutzgebieten.pdf
12. Öl & Gas. Produktion. Pipeline. Offshore. Onshore. Synthetisches Rohöl. Flüssignaturgas. Pump Division http://docplayer.org/4203177-Oel-gas-produktion-pipeline-offshore-onshore-synthetisches-rohoel-fluessignaturgas-pump-division.html
13. Ölvorkommen https://www.dasbestelexikon.de/de/wiki/Ölvorkommen
14. Rotary-Bohrverfahren https://de.wikipedia.org/wiki/Rotary-Bohrverfahren
15. Rotary-Bohrverfahren https://de.wikipedia.org/wiki?curid=619564
16. Tanker – Giganten der Meere https://www.planet-wissen.de/technik/schifffahrt/handelsschifffahrt/pwietankergigantendermeere100~_variant-html5.html

FOR AUTHOR USE ONLY

ЗМІСТ

ПРАКТИКА УСНОГО ТА ПИСЬМОВОГО ГАЛУЗЕВОГО ПЕРЕКЛАДУ (НІМЕЦЬКА МОВА)
ВСТУП 3
1. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ІЗ ГАЛУЗІ «НАФТОГАЗОВА ТЕРМІНОЛОГІЯ» 6
2. ПРОФЕСІЙНИЙ НАФТОГАЗОВИЙ ПЕРЕКЛАД 17
3. ПЕРЕКЛАДАЧ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ 27
4. СПІЛЬНА РОБОТА ВИКЛАДАЧА ЗІ СТУДЕНТАМИ 47
БІ-ТЕКСТИ ДЛЯ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ 47
1. Einführung 47
2. Erdölderivat 47
3. Geschichte als Energierohstoff 50
4. Nutzung. Erdgasverbrauch nach Verwendungszwecken 53
5. Erdölgewinnung 58
Lagerstätten
Konventionelle Lagerstätten
Unkonventionelle Lagerstätten
6. Ausbeutequote, Förderrate und Fördermaximum 63
7. Nachfrage, Verbrauch und Preis
Statische Reichweite 64
8. Phasen der Erdölgewinnung 66
Prospektion
Erschließung von Ölvorkommen
9. Rotary-Bohrverfahren 73
10. Prozesse und technische Entwicklung 83
11. Bohren 86
Nachsetzen
Round Trip
Geschichte
12. Förderung 95
Primärförderung
Sekundärförderung
Tertiärförderung
Offshore-Förderung
13. Hintergrund von Tiefseebohrungen 104
14. Lage der Öl- und Gaslagerstätten auf der Erde 107
Geschichte der Ölförderung und zukünftige Ölförderung
Zukunft
15. Ökologische Folgen der Ölförderung 112
Umweltschäden infolge militärischer Operationen

FOR AUTHOR USE ONLY

Umweltschäden durch Tiefseebohrungen
Radioaktiver Abfall
16. Bohrinsel 118
Bauarten Einsatzmöglichkeiten
Entsorgung
17. Tanker – Giganten der Meere 125
LNG-Tanker: Die wichtigsten Fakten im Überblick
18. Schiefergas 141
Kohlenwasserstoffe aus unkonventionellen Lagerstätten
5. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ 151
Практичне завдання №1 151
Практичне завдання №2 165
Практичне завдання №3 170
Практичне завдання №4 176
Практичне завдання №5 180
Практичне завдання №6 183
Практичне завдання №7 188
Практичне завдання №8 191
Практичне завдання №9 196
Практичне завдання №10 200
ЛЕКСИЧНИЙ МІНІМУМ КУРСУ «ПРАКТИКА УСНОГО ТА ПИСЬМОВОГО ГАЛУЗЕВОГО ПЕРЕКЛАДУ (НІМЕЦЬКА МОВА)» 207
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 214

FOR AUTHOR USE ONLY

Навчальне видання

Укладачі

Воробйова Оксана Сергіївна,

Пєшкова Тетяна Віталіївна,

Тупиця Олександр Юрійович

FOR AUTHOR USE ONLY

ПРАКТИКА ПЕРЕКЛАДУ В НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ

(НІМЕЦЬКА МОВА)

Підручник для студентів спеціальності 035 «Філологія» спеціалізації 035.041 «Германські мови та літератури (переклад включно), перша – англійська»

ОП «Галузевий переклад: англійська мова, німецька мова»
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Практика перекладу в нафтогазовій галузі (німецька мова). Підручник / Укладачі: О. С. Воробйова, Т. В. Пєшкова, О. Ю. Тупиця. Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. 218с.

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.morebooks.shop

Kaufen Sie Ihre Bücher schnell und unkompliziert online – auf einer der am schnellsten wachsenden Buchhandelsplattformen weltweit! Dank Print-On-Demand umwelt- und ressourcenschonend produzi ert.

Bücher schneller online kaufen
www.morebooks.shop

info@omniscriptum.com
www.omniscriptum.com

OMNIScriptum

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY