

платуації, які у подальшому використовуються при розробці інших проектів.

Прокладання газопроводів великого і малого діаметрів в умовах вічної мерзлоти і практично за повної відсутності розвинутої транспортної інфраструктури диктує необхідність широкого використання вертолітного обслуговування газопроводів, для чого в проектах передбачається спорудження відповідних посадочних майданчиків, збільшення відстані в межах можливого між компресорними станціями і відповідно робочого тиску в газопроводах, а також максимально автоматизованого контролю

робочого стану газопроводу і системи управління допоміжними об'єктами газопроводів.

Південні регіони Західного і Східного Сибіру та Далекого Сходу Росії, в тому числі і Республіки Саха (Якутія), мають великий потенційний запас вуглеводневої сировини. Інститут накопичив чималий досвід проектування об'єктів транспорту газу в зонах вічної мерзлоти і це, на нашу думку, підтверджує перспективи подальшого співробітництва нашого інституту з газотранспортними компаніями вищезгаданих регіонів.

УДК 504.3

ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ЛАНДШАФТУ МЕТОДАМИ ТЕХНІЧНО-БІОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ БУРІННЯ НА ПРИЛУЦЬКОМУ НАФТОВОМУ РОДОВИЩІ У ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Л.В.Плаксії

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42183,
e-mail: adolmak@ifdtung.if.ua

Рассмотрены основные методы рекультивации поврежденных почв природного ландшафта, проблемы захоронения буровых отходов, предложен комплекс мероприятий, который позволит избежать сложных экологических проблем при эксплуатации нефтяных месторождений.

In the article is being considered the main methods of the revegetation of the damaged soils, of the natural landscape; the problem of bore waste, is introduced the complex of actions, which would help to avoid the difficult ecological problems which happens after the exploitation of oil deposits.

Нафтогазпромисловий комплекс (НГПК), який об'єднує велику кількість підприємств розвідки, добування, переробки, транспортування і зберігання вуглеводнів, є одним з основних забруднювачів атмосфери, поверхневих і підземних вод та ґрунтового покриву. Тому подальший розвиток нафтогазової промисловості повинен орієнтуватися не лише на підвищення промислово-експлуатаційної ефективності, а й на охорону надр і навколишнього природного середовища.

Об'єкти нафтогазової галузі по-різному впливають на геологічне середовище і мінерально-сировинні ресурси, ендегенні і екзогенні процеси, рельєф і його порушення, ґрунтовий покрив, поверхневі та підземні води, клімат і атмосферні процеси, рослинний і тваринний світ. Технологічний процес видобутку нафти і газу є багатостадійним. Кожна стадія освоєння родовища (розвідка, впорядкування та експлуатація в проектному режимі, розширення та інтенсифікація видобутку, кінцева стадія розробки) має свої особливості і характеризується своєрідним впливом на різні компоненти навколишнього середовища.

Розвідка родовищ нафти і газу пов'язана з бурінням та випробуванням свердловин, тому найбільшого впливу зазнають геологічне середовище, ґрунти і рослинний світ на бурових

майданчиках та під'їзних шляхах до них, а також підземні води. Так, при бурінні свердловин забруднення навколишнього середовища пов'язане з монтажем і демонтажем бурових установок. Під час монтажу і демонтажу бурового верстата має місце механічне пошкодження і забруднення ґрунту через проведення земляних робіт і переміщення транспортних засобів. Види забруднення середовища при бурінні можна поділити на експлуатаційні, технологічні, аварійні і природні. До експлуатаційних видів відноситься відпрацьована вода миття обладнання, підлоги, вібросит, відпрацьована вода з гідрогалем лебідки. До технологічних видів відноситься обмивання бурового розчину, очищення жолобів, емностей, явища „сифона”, розливи бурового, цементного розчину під час цементування колон. Аварійні – це нафтогазоводопроями, прориви трубопроводів, бурового шланга, неполадки в арматурі. До природних видів забруднення відносяться талі та дощові води. Основні місця забруднення – це майданчик під підлогою бурової вежі, агрегатне і насосне приміщення, ділянки приготування бурового розчину, емності хімреагентів, обважнювачів, ПММ, води та інші.

Джерелами забруднення є відпрацьований буровий розчин, тампонажний розчин, хімреагенти для обробки розчину, вибурена порода,

стічні бурові води, нафта і нафтопродукти, паливно-мастильні матеріали, господарсько-побутові стічні води і тверді відходи.

Будівельно-монтажні роботи призводять до порушення рослинного покриву, який виконує протиерозійну та екологічну роль. На бурових майданчиках ґрунтовий шар знімається майже повністю, в чорноземній зоні іноді до глибини 1,0-1,2 м. Найбільш стійке забруднення ґрунтів відбувається при попаданні нафти і нафтопродуктів. Нафта, особливо в присутності ПАР, має високу міграційну здатність як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямках. Вона легко потрапляє у водойми, ґрунтові води. Забруднення ґрунтів нафтою зумовлює значні зміни фізико-хімічних властивостей ґрунту, зниження біологічної продуктивності і фітомаси рослинного покриву. Так, внаслідок руйнування слабких ґрунтових структур і диспергування ґрунтових частинок знижується водопроникність ґрунтів. В забруднених нафтою ґрунтах за рахунок вуглецю нафти різко зростає співвідношення між вуглецем і азотом, що погіршує азотний режим ґрунтів і порушує кореневе живлення рослин. Нафтове забруднення зумовлює зменшення чисельності мікроорганізмів.

Негативний вплив на родючість ґрунтів здійснюють хімічні реагенти і мінеральні солі, які вміщують бурові розчини і рідкі відходи буріння. Забруднююча здатність бурових розчинів залежить від кількості і токсикологічної характеристики хімічних реагентів, що застосовуються для їх обробки. Їх потрапляння у водойми, ґрунт, ґрунтові води у великих кількостях екологічно небезпечне. Бурові стічні води, утворені при використанні значної кількості води на задоволення експлуатаційних потреб, забруднені глиною, маслами, вибуреною породою, хімеагентами.

Екологічна небезпека виникає при періодично-повторюваних процесах, які призводять до накопичення токсичних і забруднюючих речовин у відкритих водоймищах, ґрунтах, ґрунтових водах. Відомо, що ґрунт, довготривало забруднений буровим розчином, втрачає рослинність на декілька років, крім того, на його стан дуже впливають механічні пошкодження і забруднення, пов'язані з необхідністю проведення земляних робіт, транспортуванням обладнання і т.д.

На завершальному етапі розробки родовища ліквідовуються технологічні об'єкти, рекультивуються порушені і забруднені землі. Природний ландшафт виділеної під буріння ділянки повинен бути максимально відновлений. Роботи з рекультивції порушених земель виконуються протягом року, за виключенням зимового періоду (листопад-квітень), і поділяються на технічну і біологічну рекультивациі [1].

До **технічної рекультивациі** відноситься зняття і складування родючого ґрунту із закріпленням його в буртах, селективне виймання ґрунту при будівництві, захоронення забруднених ґрунтів і шламових відходів, хімічна меліорація токсичних ґрунтів, покриття вирівняної площадки шаром родючого ґрунту або потен-

ційно родючої породи, оранка майданчика до і після нанесення родючого шару ґрунту. Ділянка після вивезення обладнання повинна бути розчищена від фундаментів, бетонних плит, металобрухту, будівельного сміття, гравію і тари; ями і котловани повинні бути засипані.

Шкідливий вплив нафти і нафтопродуктів на ґрунт нейтралізується обробкою адсорбентами (аеросилом МАС-200, гідрофобізованим перлітом), площа обробки визначається візуально [2]. Площа території, на якій повинен бути знятий шар забрудненого ґрунту, визначається без врахування площі, зайнятої шламовими амбарами, амбарами для викидів превенторів, відвалами мінерального і кагатами родючого ґрунтів і складає приблизно половину загальної площі ділянки. Зрізається забруднений ґрунт на 15 см глибини і складається поблизу шламового амбара. Для збору нафтової плівки з поверхні рідких бурових відходів перед освітленням рідини засипають її адсорбентом з розрахунку 3 кг на 100 м² площі амбара.

Враховуючи структуру ґрунтів Прилуцького родовища, їх розріз, а також згідно з СНІП 2.01.28-85, бурові відходи, які відносяться до III і IV класів небезпеки, захоронюються на майданчику будівництва в шламових амбарах. Для зменшення забруднення ґрунту і ґрунтових вод перед захороненням бурових відходів необхідно провести очистку і утилізацію бурових стічних вод (БСВ), а також нейтралізацію і знешкодження відпрацьованого бурового розчину (ВБР) і бурового шламу (БШ). Очистку БСВ доцільно проводити методом хімічної коагуляції з використанням коагулянту – сульфату алюмінію – Al₂(SO₄)₃, ГОСТ 12966-85.

Основні технічні характеристики процесу такі:

- витрата коагулянту в розрахунку на суху речовину — 1,0-8,0 кг/м³;
- час осадження скоагульованих частинок — 12-24 години;
- діапазон робочих температур — 0-40°C;
- ступінь очищення в %: нафтопродукти – до 95, ХПК – до 90, зважені речовини – до 96.

Використовують 10%-водний розчин коагулянту, який наносять рівномірно по амбару за допомогою цементувального агрегату. Час осадження скоагульованих частинок 4-6 годин, час згущення осаду – 36 годин. Після відстоювання освітлену воду аналізують на вміст нафтопродуктів і солей, визначають рН середовища. Якщо в очищеній воді вміст нафтопродуктів складає 50-100 мл/л, мінералізація не перевищує 4500 мл/л і рН = 5,5-8,2, то таку воду відводять на територію майданчика бурової; роботи проводять в теплу погоду. При високому вмісті солей проводиться розчинення очищеної води прісною до припустимих границь мінералізації. Для нейтралізації бурового шламу і залишків твердої фази ВБР необхідно в шламові амбари ввести композицію, в яку входять 2-3% фосфогіпсу, 1-2% соломи, 3-5% органічних добрив. Композицію готують поблизу амбарів і пошарово, з насиченням складованого мінерального ґрунту засипають в амбар з відходами. В дано-

му варіанті нейтралізація досягається за рахунок прискорення біологічного розкладу органічних сполук. Після заповнення, трамбування і розрівнювання (при досягненні ґрунтом пластичної міцності 0,68-1,0 МПа) на поверхню ґрунту ще раз наносять композицію з розрахунку на 1 га площі 0,3-0,5 тонни соломи, 12-15 тонн гною і 1-2 тонни вапна. Нанесений шар меліорантів переорюють плугом з метою перемішування і після загального розрівнювання наносять родючий шар ґрунту. У випадку забрудненості ґрунтів нафтою і нафтопродуктами вище гранично допустимої концентрації (ГДК) на поверхню забруднених місць додатково перед нанесенням родючого шару ґрунту наносять адсорбент (наприклад, гідрофобізований перліт, вермикуліт) з розрахунку 0,1-0,2 кг/м² [2].

Після закінчення робіт з технічної рекультивациі земельна ділянка, відведена під тимчасове користування, повертається колишньому власникові у стані, придатному для проведення біологічної рекультивациі.

Біологічна рекультивациі як заключний етап загальної рекультивациі земель з метою відновлення родючості ґрунту, втраченої в процесі будівництва на ділянках тимчасового відводу земель, здійснюється комплексом агротехнічних заходів [1]. Метою біологічної рекультивациі земель є створення родючого орного шару шляхом внесення органічних і мінеральних добрив, вапнування, гіпсування, сіяння трав залежно від агрохімічної характеристики

ґрунту ділянки, що підлягає біологічній рекультивациі. Основні заходи з біологічної рекультивациі ділянки складаються з: внесення органічних добрив, внесення мінеральних добрив (азотних, фосфорних, калійних), внесення хімічних меліорантів (вапно, гіпс), основної оранки, рекультивациі, боронування і прикатування поля катком перед засівом насіння, сівба насіння багаторічних трав, прикатування засіву.

Такий комплекс заходів дає змогу, як це було досягнуто на Прилуцькому нафтовому родовищі, відновити попередній природний ландшафт та уникнути складних екологічних ситуацій при експлуатації нафтогазових родовищ.

Література

1. Алексеев П.Д., Гридин В.И., Бараз В.И., Николаев Б.А. Охрана окружающей среды в нефтяной промышленности: Учебно-методическое пособие. – М.: Нефтяник, 1994. – 474 с.
2. Петрашин Л.Ф., Лысяный Г.Н., Тарасов Б.Г. Охрана природы в нефтяной и газовой промышленности. – Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те, 1984. – 188 с.
3. Міллер Г.П., Петлін В.М., Мельник А.В. Ландшафтознавство. Теорія і практика. – Львів: Видавнич. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2002.
4. Орлов Д. С., Малинина М.С., Мотузова Г.В. и др. Химическое загрязнение почв и их охрана: Словарь-справочник. – М.: Агропромиздат, 1991.

УДК 622.241

ХАРАКТЕРИСТИКА СИЛ ОПОРУ ПРИ ПЕРЕМІЩЕННІ ТРУБ У СВЕРДЛОВИНІ

¹Б.Д.Малько, ²М.В.Лігоцький, ³О.В.Прозур

¹ ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42342, e-mail: public@ifdtung.if.ua

² ВАТ "Укрнафта", 04053, м. Київ, Нестерівський провул., 3/5, тел. (044) 2124335, e-mail: exp@il.if.ua

³ Прилуцьке НГВУ, 17500, м. Прилуки, вул. Свердлова, 1, тел. (04637) 31590

Рассматривается движение колонны труб на искривленном участке скважины. Определено осевое усилие, которое необходимо приложить к трубам при их проталкивании на искривленном участке.

The motion drilling string on a curved segment (part) of well is analyzed. The axial load necessary for pushing the tubes on a curved part of the well has been determined.

Сили опору при рухові труб у свердловині можуть бути незначні при невеликій її кривизні і малій в'язкості бурового розчину, але можуть бути значними і суттєво впливати на динамічні навантаження при великій кривизні свердловини. Аналітична оцінка сил опору у свердловині при підйманні і спуску бурильної колони дає змогу в кожному конкретному випадку визна-

чити величину максимальних динамічних навантажень на труби і талевий канат, що обмежує ймовірність виникнення аварійних ситуацій.

При визначенні статичних навантажень на гаку при русі колони труб у слабовикривлених свердловинах, для яких зенітний кут не перевищує 3°, використовують такі формули [1]: