
Фізико-технічні проблеми видобування енергоносіїв

УДК 502.14:622.324(477)

КОНЦЕПЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ОБ'ЄКТАХ ДК „УКРГАЗВИДОБУВАННЯ” ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ СТАНДАРТІВ ISO 14000

¹Є.М.Бакулін, ¹М.М.Яворський, ¹В.М.Світлицький, ²Є.І.Крижанівський, ²О.М.Карпаш

¹ ГПУ „Львівгазвидобування” ДК „Укргазвидобування”, 79026, м. Львів, вул. І. Рубчака, 27,
тел.(0322)23-36-64, e-mail: R Воуко@LGV.com.ua

² ІФНТУНГ; 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42264;
e-mail: rector@nung.edu.ua

Рассматриваются вопросы разработки концепции управления охраной окружающей среды, повышения экологической безопасности, предупреждения возникновения техногенных аварий при разработке и эксплуатации нефтегазовых месторождений. Сформированы задачи и принципы системы экологического управления в отрасли. Показано, что для контроля окружающей среды необходимо использовать три основных вида, характерных экологичности, также определены основные компоненты системы экологичности управления, а именно: организационное, информативно-правовое, методическое, кадровое, техническое и ресурсное обеспечение.

Серед інших пріоритетних завдань, які викладені в Законі України „Про основи національної безпеки” та „Енергетичній стратегії України на період до 2030 року” ставиться завдання „Забезпечення екологічно та технічно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів” [1].

Механізмом реалізації цього завдання є впровадження у виробництво сучасних, екологічно безпечних, ресурсо- та енергозаощаджувальних технологій, підвищення ефективності використання природних ресурсів, розвиток технологій переробки та утилізації відходів [2].

В Україні здійснено ряд законодавчих та організаційних заходів щодо інтенсифікації роботи з підвищення екологічної безпеки, запобі-

The issues of environment protection management conception development, ecological safety growth, preservation and prevention of man-caused hazards initiation by oil and gas fields' development and exploitation are considered. Tasks and principles of ecological management system in the branch are formed. It is showed that for environment control it is necessary to use three main forms, which are typical to ecological compatibility, namely: organizational, informative-lawful, methodical, informational, peopeware, technical and resort supplying.

гання та попередження виникнення техногенних ризиків [3, 4].

За своєю специфікою процес розроблення та експлуатації нафтогазових родовищ неминуче призводить до забруднення довкілля нафтогазопромислових районів та до погіршення техногенної, екологічної, технологічної безпеки. Скидання речовин забруднюють ґрунт і землі, іноді з порушенням рослинного покриву і рельєфу, а відходи, супутні побічні продукти і вторинні матеріали негативно впливають на навколишнє середовище через підвищену концентрацію. Загалом для галузі характерні видобуток, транспортування, перероблення і зберігання значних обсягів вибухо-, пожежо- і токсично небезпечних інгредієнтів сировини і продукції, де, починаючи з відкриття родовища до подачі газу споживачам, проявляється спе-



Рисунок 1 – Забрудненість природного середовища (карта України „Техногенне навантаження на природне середовище”) [8]

цифіка, пов'язана з особливостями фізико-хімічних властивостей газу, його підвищеною міграційною здатністю і можливістю фазових змін у пласті, свердловині, промислових і газотранспортних системах.

До основних об'єктів забруднення в газовій галузі відносять:

- повітряний басейн, що забруднюється шкідливими речовинами внаслідок викидів газу зі свердловин, природних геологічних порушень і витікань із промислових і транспортних систем, особливо на газопереробних заводах і газокомпресорних станціях (рис. 1);

- поверхневі і літосферні води, що забруднюються внаслідок скидання рідких відходів, гідророзриву, формування обмежених зон дренавання (рис. 2);

- порушення ґрунтово-рослинного шару, трансформація ландшафтів, природного режиму ґрунтів, порушення природних умов перебування тварин, їх отруєння шкідливими речовинами внаслідок впровадження технологічних об'єктів у природну екосистему (рис. 3).

Під час розвідувальних робіт і розроблення родовищ газу збиток навколишньому середовищу наноситься внаслідок аварій на свердловинах, що призводить до прямого викиду в атмосферу вуглеводневих і неуглеводневих сполук та втрати первинної пластової енергії (табл. 1).

Джерелами фізичних впливів на навколи-

шне природне середовище і здоров'я людини є дизельні агрегати і електродвигуни, бурові насоси, компресори, гідрозмішувальні агрегати, цементувальні насоси, транспорт і інша спецтехніка; сейсмодеформаційні явища, аномальні геофізичні поля і еманції у зонах активних розколів земної кори.

Вплив процесу виробничої діяльності в поєднанні з активізацією небезпечних природних екзогенних і ендегенних геодинамічних явищ на об'єкти навколишнього середовища (атмосферне повітря, поверхневі і підземні води, ґрунт, рослинний, тваринний світ і людину) відбувається внаслідок несанкціонованого (наднормативного) надходження забруднювальних речовин від джерел викидів шкідливих речовин у природні об'єкти і/або неадекватності закладених у проекті технічних і технологічних рішень рівню прийнятної ризику.

Одна з форм негативного впливу на навколишнє середовище полягає в утворенні техногенних геодинамічних процесів і деформацій (осідань) земної поверхні, зумовлених тривалим розробленням газового родовища і втратою початкового пластового тиску. Наслідками таких деформацій є порушення природного гідродинамічного режиму верхніх горизонтів, штучно викликані неконтрольовані перетоки пластових і приповерхніх вод, а також порушення стійкості промислових споруд (свердловини, устаткування), здатні створити аварійні ситуації.



Рисунок 2 – Несприятливі природно-антропогенні процеси середовища (карта України „Агроекологічна оцінка ґрунтів”) [9]



Рисунок 3 – Забрудненість ґрунтів важкими металами середовища (карта України „Агроекологічна оцінка ґрунтів”) [9]

Таблиця 1 — Типові джерела виділення забруднювальних речовин і шляхи їх поширення в атмосфері

Найменування етапів робіт	Джерела виділення шкідливих речовин в атмосферу	Перелік шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу	Примітки
I етап. Будівельно-монтажні роботи (планування і облаштування ділянки під бурову, устаткування вежі та устаткування, продуктопроводів і т.д.)	Транспорт, спецтехніка, дизель-електростанція, матеріали (цемент і ін.), ємності зберігання ПММ, зварювальні роботи	Оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні (дизпаливо), сажа (у перерахуванні на С) діоксид сірки, глино порошок, цемент, КМЦ, недиференційований залишок, окис марганцю, окис хрому, фториди бенз(а)пирен, фтористий водень	
II етап. Буріння, кріплення	Дизельна електростанція, ДВС, транспорт (ДВС), ємності ПММ, ємності з мазутом, котельня (казани), матеріали, циркуляційна система, шламова комора	Оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні, сажа, (у перерахуванні на С), діоксид сірки, глино порошок, цемент, барит, КМЦ, бенз(а)пирен, сірководень, сажа (у перерахуванні на V ₂ O ₅)	За умови використання бурового устаткування з електроприводом перелік речовин, що викидаються в атмосферу, значно зменшиться
III етап. Випробування свердловини (спалювання газу на факелі)	Сепаратор (факел), дизельна електростанція, котельня (казани), ємності ПММ, склад матеріалів і реагентів, транспорт	Оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні (метан), сажа, бенз(а)пирен, діоксид сірки, вуглеводні (у перерахуванні на С)	
IV етап. Демонтаж устаткування, консервація і ліквідація свердловини	Транспорт, дизельна електростанція, газорізальний апарат, ємності зберігання ПММ, котельня, циркуляційна система, шламова комора, превенторна комора і т.д.	Оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні (метан), вуглеводні (дизпаливо і бензин), сажа (у перерахуванні на С), бенз(а)пирен, діоксид сірки, сірководень, цемент, пил (барит)	Виділення сірководню можливе при консервації і ліквідації свердловин у період будівництва

ДК „Укргазвидобування” займає активну позицію в досягненні екологічно і економічно збалансованого технологічного процесу. Заходи, раніше проведені ДК „Укргазвидобування” у цьому напрямку, стосувалися лише окремих, хоч і важливих напрямків у досягненні поставленої мети. Об'єднати ці напрямки і підвищити їх ефективність планується за рахунок комплексних заходів, пов'язаних із впровадженням систем управління навколишнім середовищем, що ґрунтуються на декларованій відповідності до вимог міжнародних стандартів ІСО серії 14000, аналогічних вітчизняним стандартам ДСТУ та СОУ, усіх технологічних елементів виробництва [5, 6].

Оскільки екологічне управління в галузі перебуває серед вищих пріоритетів, такий підхід на всіх керівних рівнях забезпечує ефективність функціонування систем екологічного управління, а головне, централізовано проводиться комплекс необхідних коригувальних заходів [7].

Важливо зазначити та конкретизувати основні завдання та принципи системи екологічного управління в галузі.

Екологічне управління — складова частина загальної системи адміністративного управління — являє собою організаційну структуру, що

здійснює діяльність з планування, створення, впровадження і забезпечення норм і вимог, що обмежують шкідливий вплив процесів виробництва і випуску продукції на навколишнє середовище, а також з раціонального використання природних ресурсів, їх відновлення і відтворення.

Система екологічного управління (далі — СЕУ) поширюється на:

- діяльність підрозділів з використання, відновлення і відтворення природних ресурсів;
- етапи розроблення і виготовлення продукції, на яких визначаються екологічні і гігієнічні властивості продукції;
- усі технологічні етапи виробництва, на яких можлива поява сировинних, супутних, побічних, основних продуктів і вторинних матеріалів, що забруднюють і шкідливо впливають на навколишнє середовище безпосередньо своєю появою або за рахунок збільшення концентрації за певний інтервал часу.

Екологічне управління здійснюється на підставі нормативної документації, що встановлює практичні методи, процедури, скоординовані з підрозділами із забезпечення якості продукції і інших служб (фінансування, матеріально-технічне постачання, метрологія, охорона здоров'я і ін.) з метою:

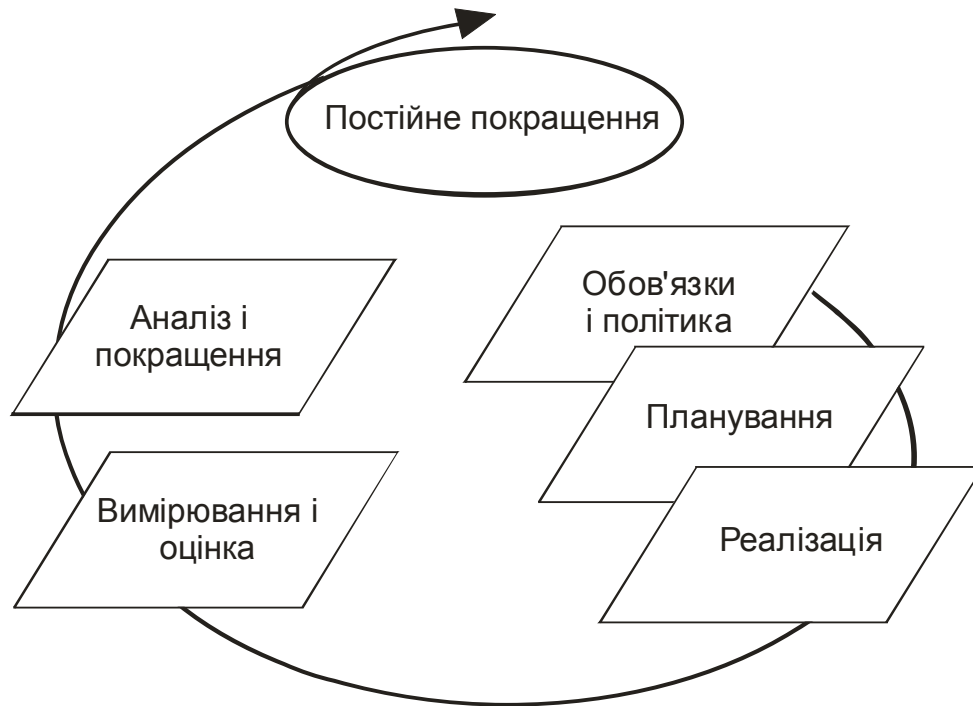


Рисунок 4 — Механізм управління охороною навколишнього середовища

- формування і дотримання гігієнічно і екологічно обґрунтованих вимог до випуску продукції;
 - функціонування системи контролю елементів навколишнього середовища;
 - зниження норм витрати води;
 - зменшення до регламентованого рівня або до повної ліквідації забруднення атмосфери викидами;
 - зменшення до регламентованого рівня або до повної ліквідації забруднення водних об'єктів скидами;
 - зменшення до регламентованого рівня або до повної ліквідації забруднення ґрунту і надр;
 - зменшення до регламентованого рівня або до повної ліквідації впливу шумів, випромінювання і інших фізичних факторів;
 - організації робіт з утилізації супутніх і побічних продуктів і вторинних матеріалів.
- Екологічне управління надрокористуванням ґрунтується на:
- раціональності – досягненні господарської мети за умови мінімального впливу на навколишнє середовище;
 - відповідальності – пошуку та ідентифікації джерел екологічної шкоди, відповідальності за порушення технологічних регламентів і норм;
 - превентивності – постійному моніторингу, проведенні заходів щодо запобігання шкідливого впливу на середовище;
 - мотивації (адміністративної і економічної) ефективного надрокористування;
 - компенсації нанесеного збитку навколишньому природному середовищу і збитку в соціальній сфері внаслідок надрокористування;

- раціональному використанні запасів із забезпеченням найбільш повного їх добування в межах, встановлених ліцензією на надрокористування;
- мінімізації забруднення надр під час виконання робіт, пов'язаних з освоєнням і експлуатацією родовища;
- забезпеченні безпечної експлуатації родовища, зниженні ролі факторів, які погіршують якість видобувних ресурсів;
- дотриманні встановлених технологічних регламентів.

Особливістю систем екологічного управління є періодичний аудит системи. Аудит повинен проводитися з метою визначення відповідності системи намічених планів впровадження і забезпечення функціонування системи.

Аудит систем екологічного управління повинен виконуватися персоналом організації і/або зовнішніми організаціями або експертами і повинен займати об'єктивну і незалежну позицію.

Частота проведення аудиту визначається екологічними аспектами і потенційними впливами на середовище. Результати попередніх аудитів повинні розглядатися з певною періодичністю до повного усунення виявлених недоліків.

Модель системи управління охороною навколишнього середовища (рис. 4) являє собою замкнений цикл, в якому дотримуються певних принципів.

Політика в галузі охорони навколишнього середовища встановлюється за загальними напрямками діяльності, стану навколишнього середовища, вимогами законодавчих і інших нормативно-правових актів.

Таблиця 2 — Оцінка характеристик екологічності функціональної (виробничої) системи

Предметна область	Найменування показників
Сировина, комплектуючі матеріали	Номенклатура сировини, включаючи наявність шкідливих речовин, витрата сировинних матеріалів, номенклатура комплектуючих, наявність шкідливих і токсичних матеріалів і речовин.
Енергоносії	Номенклатура енергоносіїв, витрата енергоносіїв, заходи щодо енергозбереження.
Продукція	Номенклатура і кількість продукції, ремонтпридатність, можливість повторного використання, безпека для навколишнього середовища, видаткові матеріали, речовини, технологія утилізації.
Виробництво	Рівень аварійності, стан техніки безпеки, технологічні регламенти.
Газоподібні, рідкі викиди, тверді відходи, випромінювання	Склад і обсяги викидів в атмосферу, склад і обсяги скидів, склад і обсяги твердих відходів, рівень випромінювання, рівень шуму, ступінь утилізації відходів.

Для контролю навколишнього середовища (як внутрішня процедура) вводяться і оцінюються характеристики екологічності (рис. 4), що базуються на безперервному зборі, обробці і аналізі даних, які передбачають оцінку як поточного стану, так і оцінку зміни цього стану в часі. На протигагу цьому екологічний аудит і т.п. подають інформацію про екологічні аспекти діяльності, пов'язану з певним моментом часу. Оцінка характеристик екологічності припускає облік усієї діяльності від використання ресурсів, реалізованих технологічних процесів до випуску продукції, одержання відходів і т.п.

Є три основні області оцінки характеристик екологічності. Перша область — це безпосередньо показники стану навколишнього середовища. Інформація про показники навколишнього середовища організації можна інтерпретувати і використовувати для оцінки характеристик компонентів навколишнього середовища в локальному, регіональному або глобальному масштабах.

Наступна область оцінки характеристик екологічності — це система адміністративного управління організацією.

Третя область — це функціональна або виробнича система, що має справу з потоками матеріалів, енергії, інформації.

Для кожної із цих областей характерна широка номенклатура можливих показників екологічності за широкого діапазону розглянутих екологічних аспектів діяльності. Як приклад, у таблиці 2 наведено показники екологічності в області функціональної виробничої системи.

Як компоненти СЕУ підсистеми повинні включати такі види забезпечення:

- **організаційне** — закони, нормативно-правові документи, керівні матеріали, положення, інструкції, накази, що регламентують діяльність і розподіл відповідальності;

- **нормативно-правове** — законодавчі, нормативні правові акти, нормативно-технічні документи, екологічні нормативи;

- **методичне** — методики, керівництва, у яких представлена екологічна політика підприємства, діяльність щодо екологічного оздоровлення, екологічні програми, плани, процедури виробничо-екологічного моніторингу, методики оцінки впливу на навколишнє середовище, оцінки екологічного ризику, оцінки економічної ефективності заходів щодо охорони навколишнього середовища і ін., оформлене у вигляді спеціального Посібника з екологічного управління;

- **інформаційне** — сукупність протоколів, записів, файлів, що містять дані виробничо-екологічного моніторингу, екологічного аудиту, фоновий рівень забруднення, платежі за забруднення навколишнього середовища, нормативні і наднормативні викиди і ін.;

- **кадрове** — фахівці, що перебувають на різних рівнях управління підприємством, інженерно-технічні працівники, фахівці із промислової екології, фахівці, зайняті навчанням і підвищенням кваліфікації кадрів в області охорони навколишнього середовища і ін.;

- **технічне** — технічні засоби природоохоронного характеру, у тому числі засоби очищення викидів, зливів, технічні засоби виробничо-екологічного моніторингу, комп'ютери, периферійне встаткування, засоби зв'язку і передачі даних і ін.;

- **ресурсне** — засоби матеріально-технічного постачання, фінансові ресурси.

Для реалізації системи управління охороною навколишнього середовища на об'єктах ДК „Укргазвидобування” необхідно здійснювати екологічний аудит структурних підрозділів компанії, а для цього потрібно мати необхідні технічні засоби, відповідну нормативно-методичну та правову базу, а також кваліфікованих аудиторів.

Впровадження системи екологічного управління дасть можливість обмежити шкідливий вплив виробничих процесів і випуску продукції на навколишнє середовище і знизити рівень аварійності, що наносить екологічний збиток.

Для організації та координації всього комплексу питань, пов'язаних із забезпеченням екологічної безпеки в нафтогазовому комплексі, доцільно було б створити в Україні „Національний центр екологічного менеджменту та чистого виробництва для нафтогазової галузі”, як це зроблено в багатьох нафтогазових країнах світу.

Література

1. Закон України „Про основи національної безпеки України” // Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – С. 351.
2. Журавльов Е.П., Гетьман В.В. Сучасний погляд на технологічну безпеку // Проблеми національної безпеки. – 2006. – № 1. – С. 1-8.
3. Закон України „Про екологічний аудит” від 24.06.2004 р., № 18962-IV.

У [1] наведено результати аналітичних та експериментальних досліджень режимів спожи-

4. Про організацію роботи щодо впровадження екологічних міжнародних стандартів ISO серії 14000: Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 13.10.2004 р., № 392.

5. ISO 14031 – Директиви з оцінки стану навколишнього природного середовища.

6. ISO 14011 – Директиви з екологічного аудиту. Аудит системи охорони навколишнього природного середовища, 1996 р.

7. ISO 14004 – Системи управління охороною навколишнього середовища.

8. Барановський В.А., Тищенко П.Г., Дмитрук О.Ю. Україна. Техногенна безпека. – К., 2004. – 35 с. ISBN 966-96-017-5-4 УДК 910.1:528.94

9. Барановський В.А., Тищенко П.Г. Агро-екологічна оцінка ґрунтів. – К., 2002. – 35 с. УДК 910.1:528.94

УДК 621.316.1

ЗНИЖЕННЯ СПОЖИВАННЯ РЕАКТИВНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ ШТАНГОВИХ ГЛИБИННИХ НАСОСІВ ШЛЯХОМ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕНСАЦІЇ

О.В.Соломчак, У.М.Маскевич, О.С.Возняк

ІФНТУНГ; 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 48003;
e-mail: epeo@iung.edu.ua

Проанализирована эффективность технологической компенсации реактивной нагрузки асинхронного электродвигателя привода штанговых глубинных насосов, зависимость оптимальной мощности конденсаторной батареи, какая должна быть подключена к двигателю, и коэффициентами, которые характеризуют график нагрузки этого двигателя. Произведено выбор оптимальной мощности конденсаторной батареи для индивидуальной компенсации в зависимости от характеристик нагрузки и режима напряжений.

Постановка проблеми, актуальність та доцільність досліджень. Змінний режим роботи та недовантаження асинхронних електродвигунів призводять до погіршення їх характеристик, зниження середнього коефіцієнта потужності і як результат надмірного споживання реактивної електроенергії.

Аналіз результатів останніх досліджень. Практика вибору конденсаторних батарей (КБ) за номінальною реактивною потужністю електродвигунів є невіправданою, оскільки при змінному навантаженні це призводить до генерування реактивної потужності, а згідно з діючою методикою оплати за перетоки реактивної електроенергії плата за генерування втричі більша за споживання реактивної електроенергії. Це зводить нанівець ефективність такої компенсації.

In the article the efficiency of technological compensation of the reactive power of barbell deep pump asynchronous electric drives, dependence of optimum power of capacitor battery which must be connected to the engine and by coefficients which characterized graphs of loading of this engine have been analyzed. The choice of optimum power of capacitor battery for individual compensation depending on loading graphs and mode of voltages has been made.

вання реактивної потужності асинхронними електродвигунами електропривода штангових глибинних насосів, показано можливість застосування індивідуальної (технологічної) компенсації шляхом з'єднання конденсаторної батареї з електродвигуном.

Мета досліджень. Метою роботи є аналіз ефективності технологічної компенсації реактивного навантаження асинхронного електродвигуна привода штангових глибинних насосів (ШГН) та вибір оптимальної потужності КБ для індивідуальної компенсації залежно від характеристик навантаження і режиму напруг.

Оптимальна потужність конденсаторної батареї повинна вибиратись [2] за умовою сумарних дисконтованих затрат