

5. Berkovich Y.M., Malyshev A. B., Taranov G.S. et al. Ensuring integrity and functional capability of the containment under beyond design basis accident in the design of new generation NPP with WWER-1000// ICONE-10: Proc. 10th Int. Conference on Nuclear Engineering. - Arlington, VA, April 14-18, 2002. - Paper ICONE-22394.
6. Tower S.N., Schulz T.L., Passive and simplified system features for the advanced Westinghouse 600 MWe PWR // Nuclear Engineering and Design. - 1988. - Vol. 109.
7. King K.J. et al European passive plant (EP-1000) design status // ICONE-9: Proc. 9th Int. Conference on Nuclear Engineering. - Nice, France, April 8-12, 2001. - Paper ICONE-9564.
8. Nitta Takashi, Tanaka Toshihiko et al. Development of APWR+ // ICONE-9: Proc. 9th Int. Conference on Nuclear Engineering. - Nice, France, April 8-12, 2001. - Paper ICONE-9173.
9. Takahashi H., Ogawa J., Tohyama M. et al. Development of advanced boron injection tank for hybrid safety system for next generation PWR // ICONE-5: Proc. 5th Int. Conference on Nuclear Engineering. - Nice, France, May 26-30, 1997. - Paper ICONE- 2320.
10. Conway L.E., Lombardi C., Ricotti M., Oriani L. Simplified safety and containment systems for the IRIS reactor // ICONE-9: Proc. 9th Int. Conference on Nuclear Engineering. - Nice, France, April 8-12, 2001. - Paper ICONE-9068.
11. Kupitz J., et al. Global trends in advanced reactor developments and the role of the IAEA // IYNC 2000: Proc. Int. Youth Nuclear Congress. - Bratislava, Slovakia, April 9-14, 2000.

УДК 621.039.532

В.И. КОНЬШИН, Р. А. СТРЕМЕДЛОВСКИЙ

ОБЗОР НОВЕЙШИХ РАЗРАБОТОК ПАССИВНЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС С ВОДО-ВОДЯНЫМИ РЕАКТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ

В данной статье проведен краткий обзор состояния развития пассивных систем безопасности АЭС с водо-водяными реакторными установками, как на территории СНГ так и мира в целом. В работе рассмотрены пассивные системы аварийного охлаждения активной зоны и отвода остаточного тепловыделения. В статье представлены и описаны элементы пассивных систем безопасности для АЭС с реактором типа ВВЭР-1000/В-392. Также в статье проведен обзор элементов пассивных систем безопасности реакторов типа Advanced Passive (AP), EP-1000, APWR + и IRIS. Сформулированы выводы и задачи комплексного исследования по обоснованию пассивных систем безопасности АЭС нового поколения на основе мирового опыта проектирования и эксплуатации атомных станций.

Ключевые слова: активная зона, корпус реактора, пассивные системы безопасности, контайнмент, остаточные тепловыделения.

УДК 502.7:504.05:665.612:658.26

В.П. РОЗЕН, С. В. ВДОВЕНКО

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ВТРАТ ВУГЛЕВОДНЕВИХ РЕСУРСІВ НА НАФТОПЕРЕРОБНИХ ЗАВОДАХ

В статті описана функціональна хімотологічна модель системи управління енергоефективністю і основні етапи впровадження та функціонування системи моніторингу втрат вуглеводневих ресурсів на нафтопереробних заводах. Дана система сприяє ефективному керуванню установками перероблення вуглеводнів, що, в свою чергу, скорочує витрати на енергоносії, сировину нафтопереробних заводів та надає можливість для отримання більш якісних нафтопродуктів при зменшенні антропогенного впливу на навколишнє природне середовище.

Ключові слова: енергозбереження, енергоефективність, паливно-енергетичні ресурси, моніторинг втрат вуглеводневих ресурсів, нафтопереробний завод, функції управління, SCADA.

Вступ. В економіці будь-якої країни технології енергозбереження розглядаються як пріоритетні інвестиційні проекти у виробництво. В умовах обмеженої забезпеченості України первинними та вторинними енергоносіями нагальною постає проблема раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР). Підвищення ефективності використання вуглеводневих ресурсів натеper – це один із найреальніших напрямів вирішення енергетичних і екологічних проблем водночас.

Існуючий стан ефективності використання ПЕР в Україні і країнах СНД можна визначити як такий, що не відповідає сучасним вимогам. Однією з причин такого стану є надмірні втрати вуглеводнів. Особливо гостро стоїть це питання у сфері нафтопереробки. Основна частина технологічних установок нафтопереробних заводів (НПЗ) країн СНД будувалася в 60-70 р.р., коли економії енергоресурсів не надавалося великого значення. До теперішнього часу обладнання НПЗ сильно зношене, енергоспоживання і рівень втрат вуглеводнів в основних процесах на 30-60% вище, ніж на сучасних закордонних установках [1,2]. Пояснюється це кризою теорії та методів енергоефективного використання вуглеводневих ресурсів (ВР). Нагальною потребою сьогодні є комплексне впровадження у практику нових методів економії ВР та нового енергоефективного обладнання, ґрунтованого на запобіганні наднормативним втратам вуглеводнів під час переробки нафти, зберіганні та відвантаженні нафтопродуктів на НПЗ [3].

Це потребує розробки та вдосконалення технологічних основ, принципів, моделей зменшення втрат вуглеводнів на НПЗ - складової політики енергозбереження. Кінцевою метою політики енергозбереження є підвищення техніко-економічних показників функціонування заводу.

На всіх рівнях державного та приватного управління в повній мірі повинні бути використані такі інструменти, як управління системою енергозбереження. Дієвим інструментом раціоналізації системи управління, є розроблення системи націленої на єдиний результат, що проводиться на основі даних, отриманих від НПЗ.

Одним з важливих факторів щодо оптимізації витрат НПЗ є зниження рівня втрат вуглеводневих ресурсів шляхом створення системи автоматизації диспетчерського керування та збору даних (SCADA) для відстеження ефективності використання технологічного обладнання, режимів роботи установок, реалізації організаційних та технічних заходів по зниженню рівня втрат вуглеводнів тощо [4].

Тому необхідною основою для ефективного використання ПЕР, виявлення технічних і технологічних втрат вуглеводневих ресурсів є побудова та впровадження системи моніторингу втрат ВР.

Моніторинг втрат ВР дає можливість проводити оцінювання фактичного рівня втрат вуглеводнів на НПЗ та споживання ПЕР технологічними установками в натуральному і грошовому виразі і використовувати цю інформацію для прийняття управлінських рішень, що сприяють впровадженню енергозберігаючих, протипожежних заходів та зниженню антропогенного навантаження на природне середовище. Таким чином моніторинг втрат ВР є також складовою частиною промислової безпеки НПЗ.

Побудова системи моніторингу втрат ВР базується на наступних принципах:

- об'єктивність одержуваних даних;
- незалежність вихідної інформації;
- захист від суб'єктивної інтерпретації особи, що збирає або надає інформацію. Це досягається чіткістю, визначеністю параметрів, що фіксуються кількісно;
- безперервність пооб'єктного контролю та облік інформації, що надходить для подальшого прийняття рішень.

Під час створення системи моніторингу втрат ВР особлива увага приділяється такій важливій складовій, як організація регулярних потоків інформації та документообігу про споживання вуглеводневого палива та втрат вуглеводнів на окремих установках для аналізу та оцінки.

1. Поняття моніторингу, як функції управління

Поняття «моніторинг» (від англійського monitoring - відстеження) стало загальноновизнаним як у науці, так і в інших областях суспільної практики. Мова йде про спостереження за яким-небудь процесом на постійній основі з метою виявлення його відповідності бажаному результату. Інакше кажучи, якщо діагностика ситуації здійснюється систематично з певною заданою періодичністю і з використанням однієї і тієї ж базової системи індикаторів, ми маємо справу з моніторингом [5].

Основна сфера використання моніторингу – це інформаційне обслуговування управління в різноманітних галузях народного господарства, тобто є невід'ємною складовою будь-якої функції управління.

2. Поняття «моніторингу втрат вуглеводневих ресурсів» як системи аналізу раціонального використання ПЕР на НПЗ.

Будь-яка система управління організацією вимагає чіткого взаємозв'язку між усіма гілками управління. Сутність зв'язку між втратами вуглеводневих ресурсів та управлінськими процесами зводиться до наступного. Вхідним параметром є вуглеводневі ресурси, які в процесі використання матеріально-технічної бази та трудових ресурсів, і також з використанням системи управління за раціональним використанням ПЕР забезпечують головний принцип – отримання даних, виявлення тих чи інших недоліків відносно втрат вуглеводнів та винесенні рішення про шляхи підвищення ефективності використання технологічного обладнання, режимів роботи установок, реалізації організаційних та технічних заходів по зниженню рівня втрат вуглеводнів.

Результати моніторингу втрат ВР на НПЗ можна виразити через наступну функцію:

$$P_M = f(V, V_n, E_f, I_f), \quad (1)$$

де P_M – дані, отримані шляхом проведення моніторингу;

V – фактична кількість втрат ВР;

V_n – нормативна кількість втрат ВР;

E_f – сукупність зовнішніх факторів, що впливають на кількість втрат ВР;

I_f – сукупність внутрішніх факторів, що впливають на кількість втрат ВР;

Отже, моніторинг втрат ВР - одна з основних функцій управління енергоефективністю на НПЗ, спрямована на дотримання норм, правил і режимів споживання, переробки, зберігання та відвантаження вуглеводневих ресурсів, виконання запланованих заходів та дій, спрямованих на дотримання встановлених значень енергетичних, технологічних та екологічних показників.

Сутність системи моніторингу втрат ВР полягає у взаємозв'язку технічного, програмного і методичного забезпечення, з необхідністю взаємного контролю результатів спостереження.

Така система дає можливість отримувати інформацію про об'єкт, що дає змогу приймати оперативні рішення з управління енергоефективністю. У кінцевому рахунку, створити передумови для обґрунтованого формування енергозберігаючої політики на НПЗ.

Метою моніторингу втрат ВР є:

1. Підвищення рівня ефективного використання ПЕР, шляхом досягнення запланованих завдань по економії енергоресурсів;

2. Зниження негативних екологічних та техногенних наслідків;

3. Визначення можливостей впровадження заходів по зменшенню втрат ВР та новітніх технологій.

Моніторинг втрат ВР спрямований на:

- підвищення рівня оперативності та якості реагування на наднормативні втрати ВР на всіх рівнях контролю;

- підвищення рівня якості обґрунтування енергоефективних заходів по зменшенню рівня втрат ВР;

- раціональне використання ПЕР (природний газ, нафтозаводський газ, мазут топочний) технологічними установками;

- перевірку відповідності бажаному результату;

- виявлення змін і нераціонального використання ПЕР;

- достовірне науково-інформаційне забезпечення програм розвитку у сфері споживання, переробки, зберігання та відвантаження цільових ВР;

- оптимальний вибір цілей і завдань діяльності.

3. Опис гіпотетичної моделі моніторингу втрат ВР на НПЗ

Якщо розглянути весь цикл впровадження моніторингу втрат ВР на НПЗ, то можна виділити ряд характерних етапів, виконання яких є обов'язковим для ефективного функціонування системи [6-8]:

- розроблення концепції впровадження моніторингу втрат ВР;

- розроблення програм мотивації навчання персоналу у сфері енергозбереження та енергоефективності;

- створення внутрішніх стандартів і правил моніторингу втрат ВР.

При цьому впровадження системи моніторингу втрат ВР на НПЗ повинно проводитися поетапно і з виконанням цілого комплексу необхідних умов:

1. Система моніторингу втрат ВР повинна розроблятися виходячи з її призначення, цільової орієнтації і умов функціонування, а не формуватися еволюційним шляхом за допомогою окремих приватних нововведень;

2. Вдосконалення всіх системоутворюючих елементів системи моніторингу втрат ВР (показників роботи установок, функціональної та організаційної структур, обладнання та методів відбору проб для аналізів і т. д.) повинно базуватися на єдиній системній основі;

3. Інтеграція елементів організаційної структури між собою та іншими системоутворюючими елементами моніторингу втрат ВР повинна здійснюватися за допомогою автоматизованих інформаційних систем, що забезпечують реалізацію технології обробки даних і підтримку організаційно-економічних взаємодій ланок і персоналу.

Функціональна хімотологічна модель системи управління по зменшенню рівня втрат ВР представлена на рисунку 1.

Необхідно підкреслити, що технічні засоби мають визначальний вплив на ефективність функціонування моніторингу втрат ВР. Більш важливими факторами вдосконалення управління енергоефективністю використання ПЕР є системна та організаційна ув'язка управлінських функцій, а також оптимізація їх інформаційного змісту.

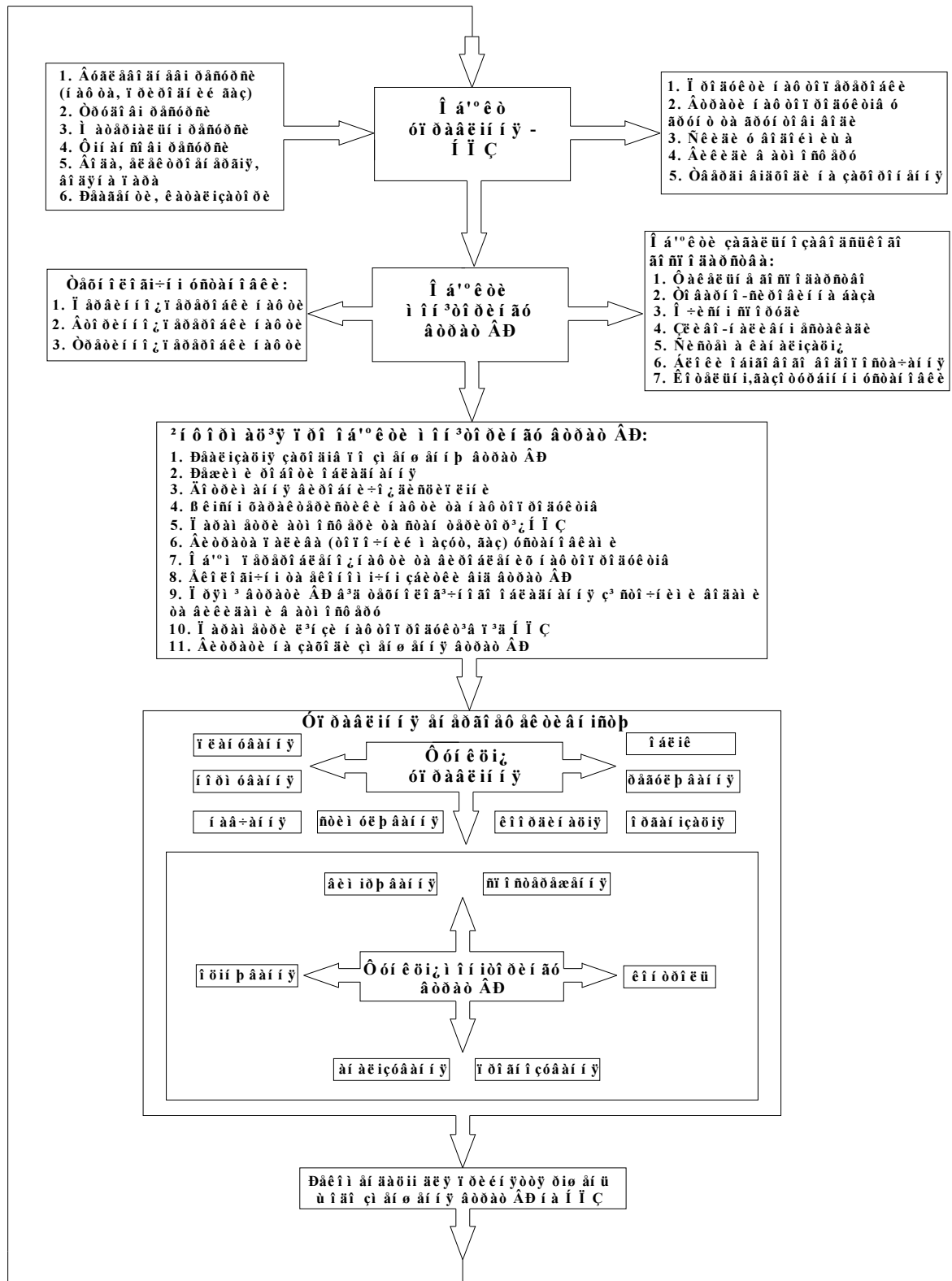


Рис. 1. Функціональна хіммотологічна модель системи управління по зменшенню рівня втрат ВР на НПС

4. Вимоги, що пред'являються до розробки гіпотетичної моделі моніторингу втрат ВР, як інструменту ефективності споживання, переробки, зберігання та відвантаження ВР на НПС

Розроблення системи моніторингу втрат ВР повинна полягати в створенні функціональної хіммотологічної моделі її роботи або в плануванні всього технологічного ланцюжка отримання інформації про втрати ВР. Оскільки всі етапи отримання інформації тісно пов'язані між собою,

недостатня увага до розробки певного етапу неминує приведе до різкого зниження цінності всієї одержуваної інформації, до її неправдоподібності, а також до помилкових висновків і кінцевих результатах. Тому, важливим є формулювання основних вимог до розробки таких систем, які повинні включати наступні етапи:

- визначення головних завдань моніторингу втрат ВР і вимог до вихідної інформації, необхідної для їх повного виконання;
- створення організаційної структури спостережень і розроблення принципів проведення аналізу інформації;
- побудова структури моніторингу втрат ВР;
- розроблення системи отримання даних (інформації) та подання інформації в зручному для аналізу вигляді;
- побудова системи перевірки отриманої інформації на відповідність вихідним вимогам системи моніторингу.

При розробці системи моніторингу втрат ВР необхідно, щоб вихідна інформація включала якомога більш докладні дані просторово-часової мінливості показників втрат вуглеводнів і ефективності використання енергоресурсів на кожному об'єкті дослідження і контролю. Крім того, необхідно спиратися на всі законодавчі акти та нормативні документи в сфері енергозбереження та енергоефективності України, пов'язані з контролем і управлінням.

4.1. Визначення головних завдань системи моніторингу втрат ВР і вимог до вихідної інформації, необхідної для їх повного виконання

Для визначення вимог до вихідної інформації необхідна докладна деталізація і взаємозв'язок поставлених завдань. На підставі чітко сформульованих завдань, а також з урахуванням раніше накопичених даних, повинні визначитися вимоги до інформації, включаючи тип, форму та терміни звітності. На цьому етапі проектування повинні бути вибрані основні статистичні методи обробки даних (математичний апарат), бо від них у значній мірі залежить частота і терміни спостережень, а також вимоги до точності одержуваних остаточних значень (результатів).

4.2. Створення організаційної структури спостережень і розроблення принципів проведення аналізу інформації

Це основний найбільш важливий і складний етап, на якому з урахуванням поставлених завдань і наявного досвіду функціонування системи моніторингу визначаються структурні підрозділи, основні мережі спостережень, із зазначенням їх основних завдань. Передбачаються заходи по дотриманню оптимального співвідношення між видами наглядових мереж, включаючи спостереження на стаціонарних пунктах, що діють тривалий час по відносно незмінній програмі. На цьому етапі вирішується питання про доцільність і масштаби використання автоматизованих, дистанційних та інших підсистем моніторингу втрат ВР. Розробляються також загальні принципи проведення спостережень, обстежень та контролю об'єктів. Вони можуть представлятися у вигляді методичних рекомендацій чи керівництв з проведення ряду заходів по зниженню рівня втрат ВР:

- організації просторових аспектів спостережень (вибір місць розташування пунктів контролю, їх категорія в залежності від важливості об'єкта та його стану; визначення розташування контролюючих приладів і т. д.);
- організація системи контролю правильності виконання робіт і точності отриманих результатів на всіх етапах.

4.3. Побудова структурної мережі моніторингу

Даний етап передбачає реалізацію на основі запропонованої організаційної структури мережі розроблених раніше принципів проведення спостережень з урахуванням специфіки об'єктів. Уточнюється співвідношення видів наглядових мереж, устанавлюються місця розташування пунктів в стаціонарній мережі, виділяються області інтенсивних спостережень, намічається періодичність обстеження об'єктів для можливого перегляду спостережної мережі. Складаються конкретні програми для кожного пункту і виду спостережень, що регламентують перелік досліджуваних показників, частоту і терміни їх спостереження. При наявності автоматизованих і / або дистанційних спостережень уточнюються програми їхніх робіт.

4.4. Розроблення системи отримання даних і представлення інформації в зручному для аналізу вигляді

На цьому етапі визначаються особливості ієрархічної структури отримання та збору інформації: пункти спостережень, територіальні інформаційні центри, загальнонаціональний інформаційний центр. Планується розроблення бази даних, визначаються види й умови надання інформаційних послуг, які виконуються з їх допомогою. Дається детальна характеристика основних інформаційних форм, що публікуються у вигляді доповідей, звітів, оглядів. Передбачаються також процедури контролю точності і правильності отримання даних на всіх етапах робіт.

4.5. Побудова системи перевірки отриманої інформації на відповідність вихідним вимогам моніторингу втрат ВР

Після створення системи моніторингу та початку її функціонування з'являється необхідність перевірити, чи відповідає отримана інформація вихідним вимогам до неї. Для цього необхідно налагодити взаємодію з організаціями, місцевими органами у сфері енергозбереження та енергоефективності, охорони природи, Держгірпромнагляду. Якщо отримана інформація відповідає висунутим до неї вимогам, систему моніторингу можна залишити без змін. У разі, якщо ці вимоги не виконуються, а також при появі нових завдань, система моніторингу потребує перегляду, доопрацювання.

5. Принципи створення автоматизованої системи моніторингу втрат ВР на НПЗ

Під час побудови системи моніторингу втрат ВР одними з найважливіших компонентів є методологічне, математичне, алгоритмічне та програмне забезпечення процесів прийняття рішення про стан об'єктів. Зважаючи на уніфікованість (за своєю суттю) вихідної інформації, одержуваної від інформаційних комплексів, виникає необхідність створення автоматизованих систем обліку, контролю ефективності споживання, переробки, зберігання та відвантаження ВР для осіб що приймають рішення в сфері енергозбереження та енергоефективності на місцях [4].

Крім того, виникає необхідність впровадження уніфікованих методів і методик побудови математичного та програмного забезпечення для виявлення, розпізнання та ідентифікації нераціонального споживання, переробки, зберігання та відвантаження ВР, заснованого на методах математичного моделювання та прогнозування.

Для вирішення поставлених завдань характерне виконання наступних особливостей:

- практична неможливість варіювання в просторі досліджуваних факторів;
- багатоальтернативність при постановці задач виявлення і розпізнання аномалій в вихідній інформації та просторі станів об'єкту;
- нерівномірність грубості оцінювання на множині параметрів математичних моделей об'єкта через складність їх структури, в тому числі нелінійності і розподіленості;
- некоректність у постановках задач (виявлення, розпізнавання, ідентифікації та ін.) через інформаційну невизначенність вихідних даних.

Висновки

1. Моніторинг втрат ВР є інструментальним засобом та складовою для підвищення ефективності управління системою енергозбереження та енергоефективності на НПЗ з одночасною реалізацією завдання економії ПЕР та захисту навколишнього природного середовища в поточних умовах.

2. Для ефективного виконання розробленої політики з енергозбереження та енергоефективності, досягнення поставлених цілей і завдань щодо зменшення рівня втрат вуглеводнів на НПЗ необхідно створити всі необхідні можливості і механізми для впровадження та функціонування системи моніторингу втрат ВР, а саме: забезпечити наявність необхідних трудових, матеріальних і фінансових ресурсів, сформувати загальну організаційну структуру системи моніторингу втрат ВР, створити інформаційну систему для НПЗ у сфері енергозбереження та енергоефективності; організувати навчання та перепідготовку персоналу підприємств в у сфері енергозбереження та енергоефективності, підтримувати систему внутрішніх і зовнішніх комунікацій у сфері вирішення проблем енергозбереження та енергоефективності, визначити підходи до ведення документації по моніторингу втрат ВР, розробити та запровадити в дію та підтримувати процедури, що забезпечують діяльність в області енергетичного менеджменту.

Література

1. Сульжик Н.И. Ресурсосбережение в нефтехимических производствах / Сульжик Н.И., Степанов А.В. - К.: Наукова думка, 1993.- 270 с.

2. Фейгин В.И. Исследование состояния и перспектив направлений переработки нефти и газа, нефте- и газохимии в РФ / Фейгин В.И. – М.: Экон-информ, 2011. – 806 с.

3. Бойченко С.В. Технологічні основи енергоощадності у процесах транспортування та зберігання моторних палив: Автореф. дис... докт. техн. наук: 05.17.07.– К.: НАУ, 2004. – 32 с.

4. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем / Абросимов А.А. – М.: Химия, 2002. – 608 с.

5. Ганеева Ж. Г. Определение понятия «мониторинг» в различных сферах его применения / Ганеева Ж. Г. // Экономика. Финансы. Рынок. - 2006. - № 1. – С. 30–33.

6. Бойченко С.В. Хімотологічна модель системи нафтопродуктозабезпечення / Бойченко С.В. // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2003. – № 2. – С. 31–35.

7. Розен В. П. Організаційні заходи щодо впровадження та експлуатації системи енергетичного менеджменту на підприємстві / Розен В. П., Соловей О. І., Чернявський А. В. // Енергетика: економіка, технологія, екологія. - 2002. - № 1. - С. 66-70.

8. Шульга Ю. І. Концептуальні основи впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві / Шульга Ю. І., Розен В. П., Соловей О. І., Чернявський А. В. // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції Енергоефективність 2002.

V.P. ROZEN, S.V. VDOVENKO

HYDROCARBON RESOURCES WASTE MONITORING SYSTEM AT THE REFINERIES.

The present status of the energy resources efficiency in Ukraine and CIS countries can be defined as one that does not meet modern requirements. One of the reasons for this is the excessive waste of hydrocarbons. Particularly acute this problem is in the field of oil refining. Most of the processing units on the CIS countries territory were built in 60-70 years, when energy savings were not given much importance. To date, refinery equipment are worn out, the power consumption and the level of hydrocarbons waste in the basic processes on 30-60% higher than in modern foreign plants. This is explained by the crisis theories and methods of energy-efficient hydrocarbon resources use. This is the urgent need now in comprehensive introduction into practice new techniques and new energy efficient equipment based on preventing excessive hydrocarbons waste during oil processing, storage and shipment of petroleum products at the refinery. The paper describes the functional model of energy efficiency management system and the main stages the hydrocarbon resources waste monitoring system implementation at the refineries. This system contributes to the effective management of the refinery units, decreases the power and crude oil consumption expenditures and provides the possibility of obtaining higher quality oil products while reducing human impact on the environment.

Key words: energy saving, energy efficiency, fuel and energy resources, hydrocarbon resources waste monitoring, oil refinery, management functions, SCADA.

1. Sulzhyk N.Y. Resursoberezhnye v neftekhimycheskykh proyzvodstvakh [Resource conservation in the petrochemical industry]/ Sulzhyk N.Y., Stepanov A.V. - K.: Naukova dumka, 1993.- 270 s.

2. Feihyn V.Y. Yssledovanye sostoiannya y perspektyv napravleniy pererabotky nefty y haza, nefte- y hazokhymyy v RF [Trends and prospects investigation of oil and gas, oil processing in Russia]/ Feihyn V.Y. – M.: Ekonominform, 2011. – 806 s.

3. Boichenko S.V. Tekhnolohichni osnovy enerhooshchadnosti u protsesakh transportuvannya ta zberihannya motornykh palyv [Technological foundations of energy saving in the process of transportation and storage of motor fuels]: Avtoref. dys... dokt. tekhn. nauk: 05.17.07.– K.: NAU, 2004. – 32 s.

4. Abrosymov A.A. Ekolohiya pererabotky uhlevodorodnykh system [Hydrocarbon processing systems ecology]/ Abrosymov A.A. – M.: Khymiya, 2002. – 608 s.

5. Haneeva Zh. H. Opredelenye poniatiya «monitorynh» v razlychnykh sferakh eho pryimeneniya [The definition of "monitoring" in various fields of application]/ Haneeva Zh. H. // Ekonomyika. Fynansy. Rynok. - 2006. - # 1. – S. 30–33.

6. Boichenko S.V. Khimmotolohichna model systemy naftoproduktozabezpechennia [Chemmotological model of oil products supply system]/ Boichenko S.V. // Ekotekhnolohyy y resursoberezhnye. – 2003. – # 2. – S. 31–35.

7. Rozen V. P. Orhanizatsiini zakhody shchodo vprovadzhennia ta ekspluatatsii systemy enerhetychnoho menedzhmentu na pidpriemstvi [Arrangements for the implementation and operation of energy management systems in the enterprise]/ Rozen V. P., Solovei O. I., Cherniavskiy A. V. // Enerhetyka: ekonomika, tekhnolohiia, ekolohiia. - 2002. - # 1. - S. 66-70.

8. Shulha Yu. I. Kontseptualni osnovy vprovadzhennia enerhetychnoho menedzhmentu na pidpriemstvi [Conceptual basis for implementing energy management company]/ Shulha Yu. I., Rozen V. P., Solovei O. I., Cherniavskiy A. V. // Tezy dopovidei Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii Enerhoefektyvnist 2002.

УДК 502.7:504.05:665.612:658.26

В.П. РОЗЕН, С. В. ВДОВЕНКО

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПОТЕРЬ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДАХ

В статье описана функциональная химмотологическая модель системы управления энергоэффективностью и основные этапы внедрения и функционирования системы мониторинга потерь углеводородных ресурсов на нефтеперерабатывающих заводах. Данная система способствует эффективному управлению установками переработки нефти, что, в свою очередь, сокращает затраты на энергоносители, сырье нефтеперерабатывающих заводов и предоставляет возможность получения более качественных нефтепродуктов при уменьшении антропогенного влияния на окружающую среду.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, топливно-энергетические ресурсы, мониторинг потерь углеводородных ресурсов, нефтеперерабатывающий завод, функции управления, SCADA.

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В статье рассмотрен метод выбора интервала контроля состояния электротехнического оборудования, основанный на определении функции распределения длительности выбросов случайного процесса изменения контролируемых параметров за установленные значения и обеспечивающий опережающий контроль состояния электромеханических систем и непрерывную их защиту от аварийных режимов.

Ключевые слова: электротехническое оборудование, контроль, диагностика, электромеханические системы .

Введение. Одной из основных причин возникновения аварий электромеханических систем есть не учет влияний режимов нагрузок и качества напряжения питания, недостаточен объем информации о техническом состоянии оборудования, несвоевременное выявление и устранение дефектов, недостаточная эффективность принятой в настоящее время системы диагностики.

Анализ состояния проблемы. Число дефектов, приводящих к опасным для человека повреждениям, соответствует числу повреждений электрооборудования в эксплуатации, так как, установленные системы диагностики, не позволяют своевременно выявлять эти дефекты [1-4].

Это связано с тем, что не выполнен основной принцип построения эффективной диагностики: система диагностики должна обеспечить выявление дефектов, приводящих к повреждениям электрооборудования, на ранней стадии развития. Под ранней стадией развития дефекта следует понимать такую стадию, когда можно в плановом порядке подготовиться к ремонту оборудования по устранению дефекта или его замене.

Для разработки такой системы диагностики необходимо изучение дефектов, приводящих к повреждениям и время их развития от момента появления до повреждения.

Основной причиной появления дефектов в эксплуатации являются не расчётные эксплуатационные воздействия.

Выявление характера нерасчётного воздействия, приводящее к появлению опасного дефекта, является наиболее сложной проблемой, как в эксплуатации, так и в исследованиях

Внедрение методик и технических решений диагностирования позволит осуществлять опережающее обслуживание электромеханических систем и управление их техническим состоянием, непрерывную защиту от аварийных режимов.

Целью работы есть разработка подходов к определению оптимального интервала контроля состояния электротехнического оборудования, обеспечивающего опережающий контроль и защиту от аварийных режимов.

Изложение основного материала. Техническое решение этих задач находится в классе систем дискретного действия. При этом, одной из основных задач при проектировании таких систем есть выбор оптимального интервала контроля параметров электротехнического оборудования. Тривиальное решение задачи при выборе сколь угодно малого интервала контроля нежелательно с точки зрения функциональной перегрузки контролирующей системы. Интервал контроля должен быть выбран таким, чтобы обеспечивался минимальный объем обрабатываемой информации с надежной фиксацией возможных аномальных режимов.

Анализ существующих методов выбора интервала контроля показал, что за счет разного рода допущений и обобщений все они приводят к выбору неоправданно малых его значений.

Предлагается процедура определения интервала контроля, основанная на определении функции распределения длительности выбросов случайного процесса изменения контролируемых параметров за установленные значения.

Рассмотрим изменение параметров электромеханической системы $P(t)$ (рис.1), как гладкий случайный процесс $Y(t)$, моделью которого служит представление в виде суммы некоторого тренда $M(t)$ и гауссовского случайного процесса $x(t)$ с нулевым математическим ожиданием и автокорреляционной функцией $\sigma^2\rho(\tau)$.

Представляет интерес функция распределения длительностей выбросов случайного процесса за некоторый уровень L (заявленная или лимитируемая мощность), которая была бы наиболее точной для малых длительностей флуктуаций.