



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **51435** (13) **U**
(51) МПК (2009)
H02H 7/08МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ МОНІТОРИНГУ, ДІАГНОСТУВАННЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЛОКАЛЬНОГО ОБ'ЄКТА**

1

2

(21) u201002166

(22) 26.02.2010

(24) 12.07.2010

(46) 12.07.2010, Бюл.№ 13, 2010 р.

(72) ЛЕБЕДЕСВ ЛЕВ МИКОЛАЙОВИЧ, ДУБОВИК
ВОЛОДИМИР ГРИГОРОВИЧ(73) ЛЕБЕДЕСВ ЛЕВ МИКОЛАЙОВИЧ, ДУБОВИК
ВОЛОДИМИР ГРИГОРОВИЧ

(57) Спосіб моніторингу, діагностування і забезпечення безпеки локального об'єкта, який містить дискретне вимірювання сигналу давача первинної інформації, формування інформаційних ліній (рядів, складених з часткових сум перших m - значень сигналів давача первинної інформації, де $m=0, 1, 2, \dots, M$, розташованих у порядку зростання кількості складових часткових сум), вибір довжини і кількості інформаційних ліній шару інформаційного поля, прийняття рішення щодо оперативного

впливу на технологічний процес з використанням поздовжнього перерізу інформаційного поля, який відрізняється тим, що з даних давачів первинної інформації формують інформаційні точки, усередненням даних на інтервалі дискретності інформаційних точок, формують інформаційні лінії і шари багатшарового решітчастого інформаційного поля, для чого з порядків характеристичних ознак і порядків похідних за ортогональними осями та діагоналями вибирають ті, що тісно корелюють з контрольованими параметрами локального об'єкта, формують пакети з шару порядку характеристичної ознаки та шарів порядків похідних за ортогональними осями та діагоналями, рішення щодо оперативного впливу на технологічний процес приймають за допомогою набору пакетів інформаційних ліній.

Корисна модель належить до електротехніки і може бути використана для підвищення рівня якості моніторингу, діагностування, забезпечення безпеки функціонування локального об'єкту - електродвигуна і робочого механізму технологічної установки.

Відомий спосіб забезпечення безпеки локального об'єкту містить дискретне вимірювання сигналу давача первинної інформації, формування інформаційних ліній (рядів, складених з часткових сум перших m - значень сигналів давача первинної інформації, де $m=0, 1, 2, \dots, M$, розташованих у порядку зростання кількості складових часткових сум), прийняття рішення щодо оперативного впливу на технологічний процес з використанням інформаційної лінії [Патент на корисну модель UA 42964 U, МПК (2009) H02H 7/08. Дубовик В.Г., Лебедев Л.М. Спосіб захисту електродвигуна. 27.07.2009, Бюл. №14]. Причиною низького рівня якості моніторингу, діагностування і забезпечення безпеки функціонування локального об'єкту є обмеженість кола інформаційного ознакового простору.

Найбільш наближеним до того, що пропонується є спосіб моніторингу, діагностування і забезпечення безпеки локального об'єкту, який містить дискретне вимірювання сигналу давача первинної

інформації, формування інформаційних ліній (рядів, складених з часткових сум перших m - значень сигналів давача первинної інформації, де $m=0, 1, 2, \dots, M$, розташованих у порядку зростання кількості складових часткових сум), вибір довжини і кількості інформаційних ліній шару інформаційного поля, прийняття рішення щодо оперативного впливу на технологічний процес з використанням поздовжнього перетину інформаційного поля [Патент на корисну модель UA № 43034 МПК (2009), H02H 7/08. Дубовик В.Г., Лебедев Л.М., Розен В.П. Спосіб захисту електродвигуна. 27.07.2009. Бюл. № 14]. Причиною низького рівня якості моніторингу, діагностування і забезпечення безпеки функціонування локального об'єкту є обмеженість кола інформаційного ознакового простору.

Технічною задачею, покладеною в основу корисної моделі, є підвищення рівня якості моніторингу, діагностування і забезпечення безпеки функціонування локального об'єкту шляхом розширення кола інформаційного ознакового простору за рахунок вищих порядків характеристичних ознак.

Для вирішення технічної задачі спосіб моніторингу, діагностування і забезпечення безпеки локального об'єкту, який містить дискретне вимірювання сигналу давача первинної інформації,

(19) **UA** (11) **51435** (13) **U**

формування інформаційних ліній (рядів, складених з часткових сум перших m - значень сигналів давача первинної інформації, де $m=0, 1, 2, \dots, M$, розташованих у порядку зростання кількості складових часткових сум), вибір довжини і кількості інформаційних ліній шару інформаційного поля, прийняття рішення щодо оперативного впливу на технологічний процес з використанням поздовжнього перетину інформаційного поля, відрізняється тим, що з даних давачів первинної інформації формують інформаційні точки, усередненням даних на інтервалі дискретності інформаційних точок, формують інформаційні лінії і шари багатшарового решітчастого інформаційного поля для чого з порядків характеристичних ознак і порядків похідних за ортогональними осями та діагоналями вибирають ті, що тісно корелюють з контрольованими параметрами локального об'єкту, формують пакети з шару порядку характеристичної ознаки та шарів порядків похідних за ортогональними осями та діагоналями, рішення щодо оперативного впливу на технологічний процес приймають за допомогою набору пакетів інформаційних ліній.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак і технічним результатом, який досягається, полягає в наступному. Сигнали давачів первинної інформації локального об'єкту містять приховану інформацію. Для виявлення прихованої інформації використовують шари характеристичних ознак першого порядку (середнє значення, потужність, енергію, норму, дисперсію, розмах, середньоквадратичне відхилення, варіацію, асиметрію, ексцес, медіану, моду, і т. ін.). Для розширення кола ознакового простору багатшарове решітчасте інформаційне поле доповнюють шарами характеристичних ознак вищих порядків. За допомогою шарів порядків характеристичних ознак формують шари порядків похідних за ортогональними осями і діагоналями. З шарів порядків характеристичних ознак і шарів порядків похідних вибирають ті, що мають тісний кореляційний зв'язок з контрольованими параметрами локального об'єкту. З шарів порядків характеристичних ознак і порядків їх похідних комплектують пакети, з пакетів - набори. Розширення кола ознакового простору шляхом збільшення кількості інформаційних ліній дозволяє підвищити рівень якості моніторингу, діагностування, забезпечення безпеки локального об'єкту. Усі наведені в формулі винаходу ознаки є суттєвими, а їх сукупність достатня для досягнення технічного результату, який заявляється.

Здійснюють спосіб моніторингу, діагностування, забезпечення безпеки локального об'єкту таким чином. Вимірюють з вибраною дискретністю значення сигналу давача первинної інформації. З отриманих даних формують інформаційні точки, для чого усереднюють дані сигналу давача первинної інформації на інтервалі, який дорівнює або кратний дискретності отримання даних давача. За допомогою інформаційних точок формують поздовжні та поперечні ряди шарів багатшарового решітчастого інформаційного поля. Термін «решітчастий» прийнятий за аналогією з решітчастою функцією в теорії автоматичного керування. Решітчасті точки інформаційних полів відрізняються від

точок відомої решітчастої функції тим, що в дискретні моменти часу вони дорівнюють не миттєвому значенню функції, а усередненому на інтервалі дискретизації інформаційних точок. Поздовжні ряди (інформаційні лінії) складають з часткових сум перших m - значень інформаційних точок де, $m=1, 2, \dots, M$, розташованих у порядку зростання кількості їх складових. Поперечні ряди (рядки) утворюються автоматично при формуванні поздовжніх рядів. Поздовжні ряди (стовпці) несуть інформацію про динаміку ряду. Поперечні ряди несуть інформацію про динаміку зміни інформаційних точок ряду. Їх використовують для прогнозування зміни значень точок інформаційних ліній. Поздовжні і поперечні ряди (стовпці та рядки) створюють шар порядку характеристичної ознаки решітчастого інформаційного поля. Вибрана довжина поперечних рядів (кількість стовпців інформаційного поля) забезпечує бажану точність прогнозування інформаційних ліній, кількість рядків - бажану точність підтримання контрольованих параметрів, крок прогнозу - бажану тривалість здійснення оперативних перемикачів перед відімкненням електродвигуна від мережі живлення. До характеристичних ознак першого порядку відносять: середнє значення, потужність, енергію, норму, дисперсію, розмах, середньоквадратичне відхилення, варіацію, асиметрію, ексцес і т. ін. Для розширення кола ознакового простору багатшарове решітчасте інформаційне поле доповнюють шарами характеристичних ознак вищих порядків. При цьому кожна з характеристичних ознак першого порядку розглядається як самостійний ряд, який в свою чергу має всі характеристичні ознаки часового ряду. За допомогою шарів порядків характеристичних ознак формують шари порядків похідних за ортогональними осями і діагоналями. Для формування шарів похідних порядків характеристичних ознак за ортогональними осями та діагоналями значення часткових сум в елементах інформаційних ліній (шарів) характеристичних ознак нормалізують поділом часткових сум на відповідну кількість їх складових. Перші похідні знаходять як різницю між сусідніми нормалізованими значеннями за діагоналями та ортогональними осями шару характеристичної ознаки решітчастого інформаційного багатшарового поля. Для похідних характеристичної ознаки першого порядку максимально можлива кількість шарів - 3, для другого - 9, для третього - 27, для четвертого - 81. Якщо враховувати можливість знаходження різниць за осями з запізненням та випередженням, а за діагоналями зверху та знизу, то формально кількість шарів похідних можливо подвоїти. Вибраним методом прогнозують зміну значень інформаційних ліній. З порядків характеристичних ознак і порядків їх похідних вибирають ті, що мають тісний кореляційний зв'язок з контрольованими параметрами локального об'єкту. З вибраних шарів порядків характеристичних ознак і порядків похідних комплектують пакети. З пакетів комплектують набори пакетів.

Рівень якості моніторингу, який складається зі спостереження, аналізування, прогнозування зростає за рахунок спостереження за динамікою змін інформаційних точок, інформаційних ліній, лока-

льної неоднорідності шарів порядків характеристичних ознак ознакового простору локального об'єкту.

Порядки похідних за діагоналями порядків характеристичних ознак несуть інформацію про динаміку зміни швидкості, прискорення, ривка, відчуття і т.д. локальної неоднорідності ознакового простору локального об'єкту, що дозволяє діагностувати і прогнозувати, наприклад, резонансні явища в робочому механізмі та електродвигуні локального об'єкту.

Залучення до інформаційного простору поряд-

ків характеристичних ознак і порядків похідних за діагоналями та ортогональними осями які несуть незалежну інформацію, врахування динаміки зміни інформаційних точок, ліній, локальної неоднорідності шарів ознакового простору ієрархічних підсистем, систем і надсистем дозволяє більш якісно оцінювати рівень безпеки функціонування локальних об'єктів в цілому. Все це дозволяє приймати більш обгрунтовані рішення щодо оперативного управління локальним об'єктом технологічного процесу.