

АНОТАЦІЇ ЗАХИЩЕНИХ ДИСЕРТАЦІЙ

В 2018 році у Спеціалізованій вченій раді Д20.052.03 ІФНТУНГ захищено наступні дисертації:

Фешанич Л. І. Удосконалення інформаційного забезпечення системи антипомпажного захисту відцентрового нагнітача газоперекачувального агрегату на засадах штучного інтелекту. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.13.07 – Автоматизація процесів керування – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2018.

Дисертацію присвячено удосконаленню динамічного методу автоматичного антипомпажного захисту системи “відцентровий нагнітач газоперекачувального агрегату – трубопровід” дотискувальної компресорної станції підземного сховища газу на основі раннього виявлення відхилень технологічного процесу компримування газу від норми, що досягається за рахунок використання інформаційної технології злиття даних.

В результаті багатопараметричного злиття основних параметрів, що характеризують роботу відцентрового нагнітача газоперекачувального агрегату, отримано сумарний випадковий сигнал, який підпорядковується нормальному закону розподілу. Це дозволяє проектувати контури систем автоматичного антипомпажного захисту, які інваріантні щодо функціонального розподілу випадкового процесу діючого в контурі зворотного зв’язку.

Запропоновано модель визначення зон втрати стійкості розв’язків системи диференціальних рівнянь та встановлено, що явище помпажу корелює з втратою стійкості розв’язків системи, яка описує взаємозв’язок між контрольованими параметрами (тиск та витрата). Встановлено тип кожної із точок положення рівноваги та визначено як відповідні значення типу точок характеризують явище помпажу або виникнення передпомпажних ефектів.

Розроблено гібридну нейро-нечітку мережу для злиття даних і виявлення явища помпажу на основі адаптивної нейро-нечіткої системи виводу – Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System та інформаційну технологію раннього виявлення відхилення процесу компримування газу від нормальних робочих характеристик, яка ґрунтується на багатовимірному аналізі та формуванні фазових портретів показників помпажу й порівнянні їх з атрactorами.

Удосконалено функціональну структуру системи автоматичного захисту “відцентровий нагнітач газоперекачувального агрегату – трубопровід”, в процесі компримування природного газу, яка, на відміну від існуючих, реалізує запропонований спосіб раннього виявлення втрати стійкості роботи цієї системи внаслідок початку розвитку обертального зриву, шляхом багатопараметричного злиття даних в контурі зворотного зв’язку.

Копистинський Л. О. Автоматизація процесу керування навантаженням електробурів з використанням методу коригування структури системи. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – автоматизація процесів керування. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2018.

Дисертація присвячена питанню керування процесом буріння свердловин електробурами. Проведено комплексний аналіз та узагальнення існуючих методів та засобів, призначених для синтезу систем автоматичного керування електробурами, визначено основні напрямки їх розвитку й удосконалення.

Встановлено зв’язок між досліджуваними параметрами процесу буріння в різні моменти часу та їх ступінь мультиколінеарності за допомогою алгоритму Фаррара-Глобера. Проаналізовано фрактальні розмірності і показники Херста для параметрів і показників процесу буріння свердловин

електробурами, що реалізоване R/S-аналізом, який виявив, що досліджувані часові ряди є персистентними і процесу буріння властива трендовість. Удосконалено структуру системи управління процесом буріння свердловин електробурами за допомогою адаптивного блока та додатних зворотних зв'язків за частотою обертання долота і глибиною свердловини. Отримано рівняння для визначення рівнів коригувальних сигналів додатних зворотних зв'язків, яке введено в систему автоматичного регулювання потужності, яку споживає двигун електробура. Розроблено правила зміни структури блоку адаптації, за яких система керування електробурами набуває властивості пристосовуватися до мінливості параметрів та характеристик електробура і навколишнього середовища. Здійснено синтез структури адаптивної системи керування процесом буріння свердловин електробурами на засадах методів Fuzzy Logic і діаграм Вейча. Розроблено на основі бази правил Мамдані-типу для блоку адаптації процес обробки та перетворення нечіткої інформації при бурінні вертикальних та похило-скерованих свердловин.

Гарасимів В. М. Ідентифікація та контроль параметрів двоступеневого відцентрового нагнітача природного газу із використанням методів штучного інтелекту. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.13.07 «Автоматизація процесів керування» – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2018.

У дисертаційному дослідженні вирішено актуальне науково-прикладне завдання підвищення ефективності роботи двоступеневого відцентрового нагнітача природного газу шляхом розроблення й удосконалення методів контролю та ідентифікації його параметрів із застосуванням методів штучного інтелекту для оперативного відстежування технічного стану його проточної частини, що дозволить скоротити втрати газу під час його компримування.

Розроблено метод параметричної ідентифікації параметрів технічного стану двоступеневого відцентрового нагнітача природного газу, які відповідають умовам роботи нового нагнітача або після його капітального ремонту, та величин коефіцієнта корегування кінцевої остаточної кількості лопаток і коефіцієнта, значення якого залежить від технології обробки лопаток колеса нагнітача. Для ідентифікації цих параметрів використано метод найменших квадратів, в якому для мінімізації розв'язання цільової функції застосовано генетичний алгоритм.

Запропоновано метод контролю параметрів двоступеневого відцентрового нагнітача природного газу, який враховує втрати газу у його проточній частині, що дає змогу визначити сукупність технологічних параметрів, за якими можна оцінювати стан проточної частини нагнітача в процесі його експлуатації. Експериментально перевірено розроблений метод для двоступеневого відцентрового нагнітача природного газу типу 650-21-2 Богородчанського лінійного виробничого управління магістральними газопроводами. Експлуатаційні характеристики роботи нагнітача фіксували на протязі місяця до капітального ремонту і на протязі місяця після нього.

Розроблено алгоритми і програмне забезпечення для розв'язання задачі ідентифікації та контролю параметрів двоступеневого відцентрового нагнітача природного газу, що дозволяють аналізувати і відстежувати технічний стан проточної частини нагнітача під час його експлуатації. Програмне забезпечення задачі контролю параметрів двоступеневого відцентрового нагнітача природного газу оформлено у вигляді прикладного програмного модуля, написаного об'єктно-орієнтованою мовою Delphi, із можливістю його інтегрування в існуюче програмне забезпечення SCADA-системи Citect верхнього рівня керування Богородчанським лінійним виробничим управлінням магістральними газопроводами. Основні положення дисертаційної роботи успішно апробовані та впроваджені.

Рішення Атестаційної комісії МОН про присудження вчених ступенів Фешанич Л. І., Копистинський Л. О., Гарасимів В. М. затверджено наказом МОН України від 18 грудня 2018р.