

Розробка інтегрованої технології системного проектування, управління безпекою і діагностування складних технічних об'єктів в умовах невизначеності та багатофакторних ризиків

Науковий керівник — д.т.н., проф. Н.Д. Панкратова.

Розроблено методологічний, математичний та алгоритмічний інструментарій щодо забезпечення управління функціонуванням та моніторингу, оперативного діагностування, оцінювання та прогнозування ресурсів допустимого ризику прогнозуємої множини позаштатних, критичних, надзвичайних, аварійних та катастрофічних ситуацій у динаміці функціонування складних технічних систем (СТС) в умовах невизначеностей та багатофакторних ризиків.

Запропонована системна стратегія гарантованої безпеки функціонування СТС базується на введенні нової методології, аксіоми та низки гіпотез щодо функціонування СТС у динаміці ситуацій ризику; новому принципі своєчасного виявлення причин появи позаштатних ситуацій, оперативного запобігання переходу штатних ситуацій в позаштатні, аварійні або надзвичайні, виявленні факторів ризику, прогнозуванні основних показників живучості об'єкту протягом заданого періоду його експлуатації як основи забезпечення гарантованої безпеки у динаміці функціонування СТС.

Системна стратегія реалізована у вигляді інструментарію інформаційної платформи технічної діагностики (ІПТД), забезпечує запобігання непрацездатності і своєчасного виявлення позаштатних ситуацій функціонування об'єкту на основі оперативного діагностування, системного оцінювання і прогнозування динаміки багатофакторних ризиків. Шляхом комплексної, системної і безперервної оцінки параметрів функціонування об'єкту в реальному режимі часу виявляються ситуації, які потенційно можуть привести до виходу об'єкта за межі функціонування в штатному режимі. Одночасний супровід і інтегрована оцінка показників кінцевої кількості функціонально динамічних параметрів дозволяє здійснювати деталізацію процесів функціонування об'єкту будь-якого порядку складності. Для ситуацій, розвиток яких приводить до можливих відхилень параметрів від штатного режиму функціонування об'єкту, можливо своєчасне прийняття рішення про зміну режиму функціонування об'єкту або штучного корегування ряду параметрів з метою забезпечення живучості функціонування. Принципи, які закладені в реалізацію стратегії гарантованої безпеки функціонування СТС, забезпечують гнучкий підхід до своєчасного виявлення, розпізнавання, прогнозування і системного діагностування факторів і ситуацій ризиків, формуванню і реалізації раціонального рішення за практично прийнятний час в межах неусувного тимчасового обмеження.

Застосування розробленого інструментарію дозволить забезпечити живучість основних показників СТС протягом заданого періоду її експлуатації як основи забезпечення гарантованої працездатності та безпеки у динаміці функціонування СТС

Існуючі результати впровадження.

Основні положення роботи впроваджено в навчальний процес у курсі „Основи системного аналізу”: новий розділ «Системний аналіз управління складної багаторівневої ієрархічної технічної системи в умовах багатофакторного ризику»; циклу нових лабораторних робіт «Розробка гарантованої безпеки управління функціонуванням складних систем, у підручнику “Основи системного аналізу” .

Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки

1. Панкратова Н.Д. Системная стратегия гарантированной безопасности функционирования сложных технических систем //Кибернетика и системный анализ, №2. -2010. -С.81-91.

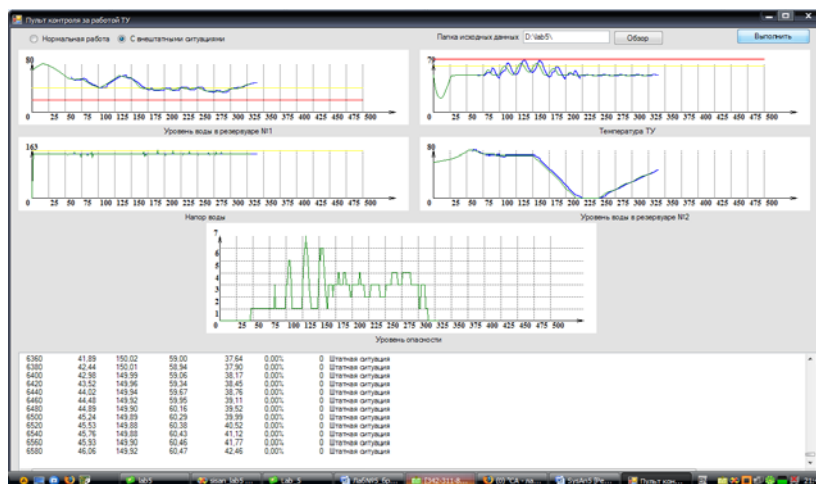
2. Pankratova N.D. System strategy for guaranteed safety of complex engineering systems //Cybernetics and Systems Analysis: Volume 46, Issue 2 (2010), Page 243-251.
3. Панкратова Н.Д., Зражевский А.Г. Восстановление функциональной зависимости временных рядов в случае частичного покрытия класса регрессоров конечной ε - сетью //Кибернетика и системный анализ, № 4 . -2010.
4. Панкратова Н.Д., Зражевский А.Г. Восстановление функциональной зависимости на основе временных рядов с использованием классов регрессоров бесконечной емкости //Кибернетика и системный анализ, № 6. -2010.
5. Панкратова Н.Д. Системная стратегия живучести сложных технических систем // Матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції «Системний аналіз та інформаційні технології». 26 – 29 травня 2010 року, Київ, Україна. - Київ 2010. –С. 133
6. Pankratova N. System approach to estimation of guaranteed safe operation of complex engineering systems // International Book Series «Information science&computing». –New Trends in Information Technologies. ITHEA. SOFIA, 2010. –P.115-128.
7. Pankratova N.D., Oparina E.L Guaranteed survivability of complex engineering systems operation // XIV Miedzynarodowe Sympozjum Geotechnika-Geotechnics 2010. Materialy Naukowe. Gliwice-Ustron, 19-22 pazdziernika, 2010.- P.39-50.
8. Радюк А.Н. Системный подход к оцениванию многофакторных рисков // Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції «Системний аналіз та інформаційні технології».м. Київ, 26 – 29 травня 2009 року. Київ 2009. –С..
9. Радюк А.Н. Системный подход к оцениванию функционирования сложных технических систем // Матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції «Системний аналіз та інформаційні технології».м. Київ, 25 – 29 травня 2010 року. Київ 2010. –С.145.
10. Радюк А.Н. Системное оценивание функционирования сложных технических систем //Системні дослідження та інформаційні технології, №1. –2010. - С. 81-94.
11. Панкратова Н.Д., Грачева Л.И. Системный подход к оцениванию термонапряженного состояния теплозащитного покрытия спускаемого аппарата при движении в плотных слоях атмосферы //Проблемы управления и информатики. - № 3 -2009. - С. 119-127.
12. Pankratova N.D, Gracheva L.I. A system approach to estimation of thermal stressed state of thermal shield of a descending spacecraft in dense layers of the atmosphere // Journal of control problems and informatics. № 3.-2009. P.119-127.
13. Панкратова Н.Д., Грачева Л.И. Оценивание термонапряженного состояния теплозащитного покрытия спускаемого аппарата в условиях неопределенности // Матеріали Міжнародної наукової конференції ISDMCI”2009 "Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального інтелекту", 18-22 травня 2009 р. Євпаторія, Україна. – С. 546-550.
14. Pankratova N., Oparina E. System control of serviceability and the safety of complex hierarchical systems // Proceed. Intern. Conf “IX Szkola Geomechaniki 2009”. Materialy Naukowe, Gliwice-Ustron, 20-23 pazdziernika 2009. – 2009. – P. 95-104
15. Панкратова Н.Д. Системный анализ в динамике диагностирования сложных технических систем //Системні дослідження та інформаційні технології. №1. –2008. - С. 33 - 49 .
16. Панкратова Н.Д., Радюк А.М. До створення засобів і систем неруйнівного контролю та технічного діагностування // Наукові праці. Науково-методичний журнал. Миколаївський державний гуманітарний університет ім. Петра Могили комплексу «Київська Могилянська академія». Серія «Комп’ютерні технології». - вип. 77, т.90 - .2008 - С. 43 – 52.
17. Панкратова Н.Д., Радюк А.М. До розпізнавання позаштатної ситуації в динаміці функціонування складної технічної системи // Автоматика-2008, Доклады XV

международной конференции по автоматическому управлению, 23-26 сентября 2008 г., №2, Одесса.- 2008.-С.883-886.

18. Панкратова Н.Д., Радюк А.М. Підхід до розпізнавання позаштатної ситуації в динаміці функціонування техногенно небезпечного об'єкту // Наукові вісті КПІ, №3, 2008. -С.43-52.
19. Панкратова Н.Д., Радюк А.М. До створення засобів і систем неруйнівного контролю та технічного діагностування //Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Ольвійський форум-2008: Стратегії України в геополітичному просторі».м. Ялта, Крим, Україна, 05 – 08 червня 2008 року



Функціональна схема водопровідної глибинної системи водопостачання



Функціонування в позаштатному режимі