

23 – 27 ВЕРЕСНЯ, 2014
КИЇВ, УКРАЇНА

А В Т О М А Т И К А

2014

МАТЕРІАЛИ

XXI

МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ З
АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ

*присвяченої 100-річчю з дня народження
академіка НАНУ О. І. Кухтенка*

МАТЕРИАЛЫ

XXI

МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО
АВТОМАТИЧЕСКОМУ УПРАВЛЕНИЮ

*посвященной 100-летию со дня рождения
академика НАНУ А. И. Кухтенко*

PROCEEDING

XXI

OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE
ON AUTOMATIC CONTROL

*devoted to 100th anniversary of the birthday of Kukhtenko A.I.,
academician of National Academy of Sciences of Ukraine*

Редакційна колегія:

Бідюк П.І., д.т.н., проф., ІПСА, НТУУ “КПІ”

Дичка І.А., д.т.н., проф., НТУУ “КПІ”

Жученко А.І., д.т.н., проф., НТУУ “КПІ”

Збруцький О.В., д.т.н., проф., НТУУ “КПІ”

Ковриго Ю.М., к.т.н., проф., НТУУ “КПІ”

Павлов О.А., д.т.н., проф., НТУУ “КПІ”

Панкратова Н.Д., д.т.н., проф., ІПСА, НТУУ “КПІ”

Стенін О.А., д.т.н., проф., НТУУ “КПІ”

Теленик С.Ф., д.т.н., проф., НТУУ “КПІ”

Науковий редактор: Ільченко М.Ю., акад. НАН України, д.т.н., проф., проректор НТУУ “КПІ”

Автоматика–2014: Матеріали 21-ї Міжнародної конференції з автоматичного управління, м. Київ, 23-27 вересня 2014 р. – К.: Вид-во НТУУ “КПІ” ВПІ ВПК “Політехніка”, 2014. – 323 с. – Мови укр., рос., англ.

У збірнику розглянуто питання, що пов’язані з розробкою та дослідженням систем автоматичного керування, нових інформаційних технологій та систем для потреб науки, промисловості, медицини, економіки, енергетики, охорони довкілля. Представлено теоретичні та прикладні результати досліджень у галузі керування складними об’єктами.

Автоматика–2014: Материалы 21-й Международной конференции по автоматическому управлению, г. Киев, 23-27 сентября 2014 г. – К.: Изд-во НТУУ «КПИ» ИПИ ИПК «Политехника», 2014. – 323 с. – Языки укр., рус., англ.

В зборнике рассмотрены вопросы, касающиеся разработки и исследования систем автоматического управления, новых информационных технологий и систем для потребностей науки, промышленности, медицины, экономики, энергетики, охраны окружающей среды. Представлены теоретические и прикладные результаты исследований в области управления сложными объектами.

The problems devoted to the research and development of control systems, new information technologies and systems for science, industry, medicine, economics, energetics, and environmental protection are considered. Theoretical and applied studies in area of complex objects control are presented.

ЗМІСТ

Пленарні доповіді

<i>Кунцевич В.М.</i> Синтез управления семейством нелинейных объектов при наличии ограниченных помех измерений.....	12
<i>Поляк Б.Т., Хлебников М.В., Щербаков П.С.</i> Оценки больших уклонений в линейных непрерывных системах.....	14
<i>Губарев В.Ф.</i> Гарантированное оценивание состояния системы по данным косвенных измерений с использованием рандомизации.....	16
<i>Роминенко В.Д., Милявский Ю.Л.</i> Методы автоматического управления импульсными процессами когнитивных моделей сложных процессов разной природы.....	18
<i>Сильвестров А.М., Скрипник О.М., Логвин Т.В., Кривобока Г.І.</i> Структурно-параметрична ідентифікація нелінійної складової об'єкта керування.....	20

Математичні проблеми управління, оптимізації і теорії ігор

<i>Панов А.П.</i> Дифференциальные уравнения вида эйлера-гесса в задачах динамики и ориентации твердого тела.....	24
<i>Белоусов А.А.</i> О дифференциальных играх с интегральными ограничениями общего вида.....	26
<i>Онищенко Т.Ю., Марасанов В.В.</i> Характеризационный анализ. Методы преобразования запрещенных фигур в разрешенные.....	28
<i>Дорогий Я.Ю., Хренов О.І.</i> Реалізація модифікованого алгоритму навчання згорткових нейронних мереж з використанням PYLEARN2.....	30
<i>Набивач В.Е.</i> Эволюция методологического подхода научной школы А.И. Кухтенко к развитию теории инвариантности систем управления.....	32
<i>Рудакова А.В.</i> Методы формирования моделей распределенных систем в пространстве состояний.....	34
<i>Куценко А.С.</i> Некоторые аспекты количественной меры устойчивости динамических систем.....	36
<i>Макаренко О.С.</i> Математичне моделювання з врахуванням властивостей менталітету в проблемах динаміки суспільної думки.....	38
<i>Теленик С.Ф., Савчук О.В., Покровський Є.О., Кривенко К.С.</i> Про можливість використання нейронних мереж в задачах діагностування електрорадіокомпонентів.....	40
<i>Chikrii G.Ts.</i> Time dilatation in linear dynamic games.....	42
<i>Dziubenko K.G.</i> On second variation of function and convergence in norm.....	44
<i>Тимофієва Н.К.</i> Задачі ігрового типу та комбінаторна оптимізація.....	46
<i>Яковлева А.П., Шабетя О.А.</i> Про одну задачу економічного зростання на основі уточненої моделі Лукаса.....	48
<i>Костенко Е.М.</i> Конструктивное перечисление символьных последовательностей.....	50
<i>Гусев М.И.</i> Двусторонние аппроксимации областей достижимости нелинейных управляемых систем с фазовыми ограничениями.....	52
<i>Дубовой В.М., Пилипенко І.В.</i> Застосування марковської моделі для аналізу впливу циклічності на управління розгалуженим технологічним процесом.....	54
<i>Ignatenko O.P.</i> About one game model of network with N competing users using AIMD protocol.....	56

<i>Драган Я.П., Сікора Л.С., Медиковський М.О., Яворський Б.І.</i> Загальна теорія коливань і ритміки – їхні моделі.....	58
<i>Alfaro-Garcia V.G., Gil-Lafuente A.M., Alfaro-Calderón G.G.</i> A fuzzy approach to marketing innovation using Galois group theory.....	60
<i>Хлебников М.В.</i> LMI-підхід к сравнению квадратичных критериев качества.....	62
<i>Густи Н.А., Марасанов В.В.</i> Оптимизация времени нахождения в очереди пересекающихся потоков событий.....	64

Управління та ідентифікація в умовах невизначеності

<i>Филиппова Т.Ф.</i> Многочленные оценки множеств достижимости нелинейной управляемой системы с неопределенностью.....	68
<i>Glushko O.V., Tkachev R. Yu., Denishik S.S.</i> On stability-preserving identification of MIMO-systems from impulse responses using continued fractions.....	70
<i>Сальников П.И.</i> Эллипсоидальная фильтрация распределенных процессов на основе аппроксимирующей модели и локальных измерений.....	72
<i>Балонин Н.А., Суздаль В.С., Козьмин Ю.С., Соболев А.В.</i> Модальное доминирование в многосвязных системах с комплексным собственным пространством.....	74
<i>Азарсков В.Н., Житецкий Л.С., Соловчук К.Ю.</i> Робастно-адаптивное управление многосвязным статическим объектом с вырожденной передаточной матрицей.....	76
<i>Власенко Л.О., Довженко С.В., Луцька П.М.</i> Особливості функціонування технологічного комплексу молокозаводу в умовах невизначеності.....	78
<i>Гутак О.В., Семенов Г.Н.</i> Використання синергетичних принципів для дослідження структури хаосу в процесі буріння нафтових і газових свердловин.....	80
<i>Дзінько Р.І., Лісовиченко О.І.</i> Алгоритм побудови прихованої марківської моделі виробництва.....	82
<i>Дзінько А.М., Ямпольський Л.С.</i> Диспетчеризація матеріальних потоків з динамічною корекцією шляхом оберненого розповсюдження пріоритетів.....	84
<i>Дьяков С.О., Ямпольський Л.С.</i> Мультиагентна система диспетчеризації автономних транспортних модулів.....	86
<i>Каргин А.А., Ламонос А.Г., Пармонов А.И.</i> Модель динамических свойств ситуации, используемая в управлении мобильным роботом.....	88
<i>Мельничук С.В.</i> Структурно-параметрическая идентификация по частотным характеристикам.....	90
<i>Поливода О.В.</i> Анализ эффективности адаптивных методов оперативного управления влагообеспечением в ирригационной системе.....	92
<i>Сарычев А.П.</i> Системный критерий регулярности МГУА для моделирования в классе систем авторегрессионных уравнений со случайными коэффициентами.....	94
<i>Славко О.Г., Гученко М.І.</i> Інформаційна технологія керування перевантаженнями в мережі на основі локальної моделі керованого процесу.....	96

Автоматичне управління в технічних системах

<i>Кондратенко Ю.П., Козлов О.В.</i> Багатозв'язна система автоматичного керування рециркуляційною піролізною установкою.....	100
<i>Довгалик Б.П., Волошин Р.В.</i> Можливість керування тепловим станом доменної шлавки без інформації про склад колошникового газу.....	102

<i>Голінко І.М.</i> Нестационарна модель тепло- та масообміну для камери парового зволоження.....	104
<i>Lyubchuk L.M.</i> Decentralized estimation and information fusion in large-scale systems via consensus observer network.....	106
<i>Пастушенко В.И., Стеценко А.М.</i> Розробка та моделювання автоматизованої системи керування вологістю ґрунту з використанням інтелектуальних алгоритмів.....	108
<i>Kovrygo Y.M., Sakov R.P.</i> Predictive control for power boiler combustion efficiency system.....	110
<i>Торопов А.В.</i> Субоптимальное нелинейное управление положением паяльного элемента упаковочной установки.....	112
<i>Ковриго Ю.М., Баган Т.Г.</i> Способи покращення якості для робастних систем з регулятором з внутрішньою моделлю управління.....	114
<i>Дорофеев Ю.И., Любчик Л.М.</i> Робастное стабилизирующее управление запасами в сетях поставок с нелинейными взаимосвязями.....	116
<i>Ревун М.П., Зінченко В.Ю., Іванов В.І.</i> До оптимізації управління за вартістю опалення термічної печі камерного типу.....	118
<i>Кондратець В.О.</i> Тристадійна комбінована адаптивна система автоматичного керування розрідженням пульпи при подрібненні пісків класифікатора.....	120
<i>Степанець О.В., Коропова Л.О.</i> Комплекс імітаційного тестування алгоритмів керування котлоагрегатом.....	122
<i>Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Татарченко М.О., Хоменко В.В.</i> Многокритериальный синтез комбинированных систем стохастического робастного управления.....	124
<i>Кузьменко В.П.</i> Підвищення рівня безпеки та надійності експлуатації АЕС з ВВЕР-1000 шляхом удосконалення системи контролю рівня теплоносія.....	126
<i>Лагойда А.І.</i> Метод підвищення швидкодії системи автоматичного керування газоперскачувальним агрегатом з газотурбінним приводом ДЗЗ6-2.....	128
<i>Ладанюк А.П., Кишенько В.Д., Смітюх Я.В.</i> Інноваційні інтелектуальні технології контролю та управління якістю продукції біотехнологічних комплексів харчової промисловості.....	130
<i>Нижник М.Є., Вербовський О.В., Свистун Ю.А.</i> Розробка і дослідження автоматичної системи дозування газового палива для двигуна з іскровим запалюванням.....	132
<i>Орленко С.П., Сидоренко М.А.</i> Підвищення ефективності функціонування сонячної установки шляхом автоматизації корегування її орієнтації.....	134
<i>Персіков В.К., Полищук М.Н.</i> Анализ систем управления технологическими роботами вертикального перемещения.....	136
<i>Реннікова Н.Б., Гребенюк М.І.</i> Синтез регулятора станів для об'єктів з форсуєчими ланками.....	138
<i>Романов М.С.</i> Постановка задачі багатоцільового управління технологічним комплексом пивзавода при нечітких обмеженнях.....	140
<i>Савенко А.Е.</i> Определение допустимой величины обменных колебаний мощности при параллельной работе дизель-генераторных агрегатов.....	142
<i>Сигарев К.В., Рудакова А.В.</i> Оптимизация распределения информационных потоков в информационно-измерительных комплексах.....	144
<i>Сущенко О.А.</i> Проектирование систем стабилизации информационно-измерительных устройств водного транспорта.....	146
<i>Ухина А.В., Ситников В.С.</i> Управляемый частотно-зависимый компонент узла устранения детонации.....	148

Управління аерокосмічними, морськими та іншими рухомими об'єктами

<i>Бабий Н.А., Волосов В.В., Шевченко В.Н.</i> Управление ориентацией орбитального космического аппарата с использованием эллипсоидальных оценок его вектора состояния.....	152
<i>Гудзенко А.В., Кузнецов Ю.А.</i> Математическое моделирование освещенности космического аппарата в орбитальном полете.....	154
<i>Ефименко Н.В.</i> Синтез оптимального управления пространственной перерориентацией космического аппарата с использованием уравнения движение точки по единичной сфере в пространстве R^4	156
<i>Меланченко А.Г.</i> Целевое управление кластерами космических аппаратов наблюдения земли.....	158
<i>Мокін О.Б., Мокін Б.І., Фолюшняк О.Д.</i> Імігаційна модель керування звантаженим електромобілем з тяговим електродвигуном постійного струму з послідовним збудженням.....	160
<i>Тимченко В.Л., Ухин О.А.</i> Динамическое позиционирование морским подвижным объектом в условиях неопределённости.....	162

Обробка інформації в складних системах, інтелектуальне моделювання та керування

<i>Петришин Л.Б., Семаньків М.В.</i> Метод генерування відліків із рівномірним псевдовипадковим розподілом.....	166
<i>Пістун Є.П., Федоришин Р.М., Матіко Ф.Д.</i> Інтегрування сигналу витрати газу в турбінних лічильниках.....	168
<i>Кравець П.І., Шимкович В.М.</i> Моделі та методи синтезу апарато-програмних компонентів нейромережевих систем управління.....	170
<i>Матіко Ф.Д., Пістун Є.П., Масняк О.Я.</i> Модель системи визначення балансу об'єму природного газу в газотранспортних та газорозподільних мережах.....	172
<i>Nakonechnyy A.Y., Veres Z.Y.</i> The wavelet based trained filter for the image interpolation.....	174
<i>Гетьман А.П., Иванов С.Н., Карасюк В.В.</i> Интеллектуальные средства в синергетической системе правовой информации.....	176
<i>Rysarenko A.V., Kormiltsev K.D.</i> Information technology "Rapid Prototyping of Control Devices.....	178
<i>Сікора Л.С., Лиса Н.К., Якимчук Б.Л., Марцишин Р.С., М'юшкович Ю.Г.</i> Термінальні та ситуаційні проблемні задачі інформаційного забезпечення опрацювання даних оператором від інформаційно-вимірювальних систем для АСУ-ТП складними об'єктами.....	180
<i>Романюк О.О., Царенко К.К., Пезенцалі Г.О., Водолазський С.В.</i> Вибір, впровадження та адаптація системи архівування, збереження і передачі цифрових медичних зображень.....	182
<i>Акименко Т.О., Дубовіков А.Ю.</i> Автоматична реєстрація зображень для визначення водного стресу рослин.....	184
<i>Антомонов М.Ю., Русакова Л.Т., Волощук Е.В., Пашинская С.Л.</i> Автоматизированная информационная технология экспресс-анализа первичных показателей.....	186
<i>Павлова С.В., Мельников С.В., Волков А.Е., Волощенко Д.А.</i> Эргатическая сетцентрическая система контроля качества передачи информационных данных.....	188
<i>Тищенко А.В., Романов В.О., Галелюка І.Б.</i> Застосування інформаційних технологій при обробці та руйнуванні матеріалів електрогідравлічним розрядом.....	190
<i>Говорунай Б.Н.</i> Методы восстановления размытых изображений для задачи идентификации номерных знаков транспортных средств.....	192

<i>Горбійчук М.І., Медведчук В.М.</i> Паралельний алгоритм синтезу емпіричних моделей оптимальної складності на засадах генетичних алгоритмів.....	194
<i>Давиденко Л.І.</i> Надлишкові вимірювання та злиття даних в системі антипомпажного регулювання та захисту відцентрового паягнителя.....	196
<i>Дорогань О.И.</i> Функциональное тестирование программного обеспечения автоматизированной системы управления.....	198
<i>Єфіменко С.М., Степанко В.С.</i> Рекуррентно-паралельні обчислення в комбінаторному алгоритмі МГУА для задач індуктивного моделювання.....	200
<i>Маноха Л.Ю., Ліманська Н.В.</i> Планування чисельності ремонтно-обслуговуючого персоналу хлібо-пекарського підприємства.....	202
<i>Лисецкий Г.И., Мельников О.В.</i> Информационные технологии в четырехуровневой модели планирования, принятия решений и оперативного управления в сетевых системах с ограниченными ресурсами.....	204
<i>Макаров А.Л., Меланченко А.Г., Хорошилов В.С.</i> Методы повышения точности измерений текущих навигационных параметров космических аппаратов.....	206
<i>Никифоров А.П., Никифоров П.Р.</i> Поддержание эффекта самовосстановления изоляции для повышения «живучести» сетей smart-грид напряжением 6-35 кВ.....	208
<i>Павлов А.А., Мисюра Е.Б.</i> ПДС-алгоритм минимизации суммарного опережения и запаздывания при выполнении работ одним прибором, если момент запуска прибора фиксированный.....	210
<i>Павлов О.А., Жданова О.Г., Сперкач М.О.</i> Складання розкладу виконання завдань паралельними приладами з метою мінімізації максимуму відхилення від директивного терміну моментів завершення приладами усіх завдань.....	212
<i>Павлюк Ю.Р., Подладіков В.М.</i> Визначення просторової структури процесів сонячної активності при обробці супутникових зображень.....	214
<i>Груша В.М., Ковирьова О.В., Романов В.О.</i> Особливості моніторингу стану насаджень методом індукції флуоресценції хлорофілу.....	216
<i>Рябенський В.М., Ушкаренко О.О.</i> Дослідження якості роботи мережі автоматизованої системи управління.....	218
<i>Теленик С.Ф., Букасов М.М., Карнаухов О.К., Лепетюк Д.О., Томіщук А.В.</i> Управління корпоративними сховищами даних.....	220
<i>Федак В.І., Наконечний А.И.</i> Оптимізація математичної моделі алгоритму розосередженого фільтрування для пришвидшення його швидкодії.....	222
<i>Павлов О.А., Мисюра О.Б., Халус О.А.</i> Складання розкладу виконання завдань на одному приладі з метою мінімізації сумарного випередження та знаходження максимального пізнього моменту початку виконання завдань в допустимому розкладі.....	224
<i>М'якишко О.М., Харкянен О.В.</i> Багатовимірний аналіз даних в задачах моніторингу та зниження витрат харчового підприємства.....	226
<i>Чайковська Є.Є.</i> Підтримка виробництва та споживання енергії.....	228
<i>Чаплінський Ю.П.</i> Використання контексту в онтологокерованому процесі прийняття рішень... ..	230
<i>Лазоренко Д.И., Чемерис А.А.</i> Уменьшение энергопотребления компьютеров за счет оптимизации программного обеспечения.....	232
<i>Полиский Ю.Д.</i> Определение переполнения диапазона при выполнении арифметических операций в системе остаточных классов.....	234

<i>Полиський Ю.Д.</i> Деление на число, кратное одному из модулей, в системе остаточных классов...	236
<i>Петришин Л.Б., Петришин М.Л.</i> Моделювання процедур ПФІ на прикладі зрівноважування мас	238

Функціонування складних систем в умовах невизначеностей та багатофакторних ризиків

<i>Прокопенко Т.О.</i> Парадигма управління технологічними комплексами неперервного типу в умовах невизначеності.....	242
<i>Ротштейн О.П., Ракитянська Г.Б.</i> Діагностика на основі розв'язання рівнянь нечітких відношень.....	244
<i>Набывач В.Е.</i> Теория катастроф, информационные войны и глобальный риск.....	246
<i>Омельчук А.А., Рудакова А.В.</i> Стратегия согласованного управления многоприводной системой спуска и подъема судна.....	248
<i>Раба А.Н., Рудакова А.В.</i> Проблемы диспетчерского контроля оборудования в телекоммуникационных системах.....	250
<i>Тымченко А.А., Подгорный Н.В., Мельник В.П., Бойко В.В.</i> Системная эффективность логико-динамических комплексов транспортирования опасных грузов.....	252

Автоматизація процесів керування технологічними об'єктами

<i>Балюта С.М., Клименко Ю.О., Копилова Л.О., Бурляй І.Ю.</i> Синтез адаптивного регулятора товщини широкоугового стану гарячої прокатки.....	256
<i>Іващук В.В.</i> Особливості моделювання технологічних об'єктів багатоасортиментних виробництв.....	258
<i>Клименко О.М., Трегуб В.Г.</i> Моделювання логічної підсистеми для стерилізатора без протитиску...	260
<i>Корнісико Б.Я.</i> Інформаційна технологія оптимального управління виробництвом мінеральних добрив.....	262
<i>Бабич С.В., Давыдов В.О.</i> Оптимизация процесса управления теплоснабжением города.....	264
<i>Іващук В.В., Єчкалов Д.В.</i> Проблеми автоматизованого управління енергоспоживанням у виробництві багатоасортиментної хлібобулочної продукції.....	266
<i>Жураковський Я.Ю., Жураковська О.С.</i> Створення імітаційної моделі системи керування в LabVIEW.....	268
<i>Жученко О.А., Ярошук Л.Д.</i> Синтез системи керування розігрівом черв'ячного екструдера.....	270
<i>Жученко А.І., Цапар В.С.</i> Дослідження основних факторів, що впливають на якість склотари.....	272
<i>Жученко А.І., Черьопкін Є.С.</i> Параметричний аналіз сушильної частини папероробної машини як об'єкта автоматичного керування.....	274
<i>Клименко Ю.О., Балюта С.М., Копилова Л.О.</i> Застосування робастного регулятора в системі управління головним приводом прокатної кліті.....	276
<i>Ковриго Ю.М., Степанець О.В., Бунке О.С.</i> Удосконалення каскадної системи регулювання температури перегрітої пари.....	278
<i>Кубрак А.І., Ситніков О.В.</i> Алгоритм ідентифікації об'єкта в процесі налагодження системи керування.....	280
<i>Ладієва Л.Р., Дубік Р.М., Онщченко В.О.</i> Математична модель процесу мембранної дистиляції, що враховує температурну поляризацію.....	282

ЗМІСТ

<i>Прокопенко Т.О.</i> Парадигма управління технологічними комплексами неперервного типу в умовах невизначеності.....	242
<i>Ротштейн О.П., Ракитянська Г.Б.</i> Діагностика на основі розв'язання рівнянь нечітких відношень.....	244
<i>Набивач В.Е.</i> Теория катастроф, информационные войны и глобальный риск.....	246
<i>Омельчук А.А., Рудакова А.В.</i> Стратегия согласованного управления многоприводной системой спуска и подъема судна.....	248
<i>Раба А.Н., Рудакова А.В.</i> Проблемы диспетчерского контроля оборудования в телекоммуникационных системах.....	250
<i>Тымченко А.А., Подгорный Н.В., Мельник В.П., Бойко В.В.</i> Системная эффективность логико-динамических комплексов транспортирования опасных грузов.....	252

УДК 56.135:330.115:614.844

ТЯМЧЕНКО А.А.,
 ПОДГОРНЫЙ Н.В.,
 МЕЛЬНИК В.П.,
 БОЙКО В.В.

СИСТЕМНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОГИКО-ДИНАМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Описано принципи, інформатизації об'єктів і процесу управління, сформовано вимоги до вибору критеріїв ефективності та якості функціонування складних обслуговуючих інформаційних експертних і тих, що обслуговуються систем (виробничих) перевезення небезпечних вантажів.

The principles of informational support for objects and monitoring management process were described and requirements regarding effectiveness criteria and quality of complex information and expert systems and those systems that support the productive activity aimed at monitoring the carriage of dangerous goods by the State Emergency Response Service of Ukraine were determined.

Введение

Автоматизация процессов создания систем транспортирования опасных грузов является важной народнохозяйственной проблемой. Для ее решения широко используются средства, реализующие информационные технологии и обеспечивающие заданные транспортно-технические характеристики (ТТХ) автомобильного транспорта (АТ) в современных условиях его эксплуатации.

Актуальность исследования

Ежегодно в Украине транспортными средствами перевозится более 900 миллионов тонн грузов (в том числе большое количество опасных). Поскольку автомобильным транспортом перевозится более 15 % потенциально опасных грузов (взрывоопасные, пожароопасные, химические и другие вещества), требования к обеспечению безопасности при перевозке опасных грузов применяются с целью приведения к минимуму рисков или ненадлежащего транспортирования опасных грузов, в результате чего может возникнуть угроза жизни людей, имуществу и окружающей среде [1,2].

Изложение материала исследования

Проблематика реализации системной эффективности логико-динамических комплексов мониторинга транспортирования опасных грузов.

Комплексным показателем уровня безопасности транспортировки опасных грузов принята вероятность благополучного исхода транспортировки, представляющая собой произведение трех составляющих комплексной системы обеспечения безопасности транспортировки: надежности СМТОГ (безотказность СМТОГ) в процессе функционирования; вероятности попадания АТ в условия опасных внешних воздействий и отказобезопасности (безопасность функционирования эргатической системы «водитель - АТ»). Работоспособность АТ в экстремальных условиях эксплуатации оценивается живучестью и в ряде ситуаций может характеризоваться вероятностью непопадания АТ в условия опасных внешних воздействий [3].

Формируются требования безопасности транспортирования опасных грузов и осуществляется нормирование требований к возможным проявлениям чрезвычайных ситуаций, включающих усложнение условий транспортировки (УУТ), сложные ситуации (СС), аварийные ситуации (АС), катастрофические ситуации (КС). Техническое состояние АТ характеризуется множеством состояний Z , распадающихся на три непересекающихся подмножества: исправных (A), работоспособных (частично работоспособных - B), неработоспособных (C) состояний: $A \subset Z$; $B \subset Z$; $C \subset Z$; $A \cap B = B \cap C = C \cap A = \emptyset$.

Для множества состояний АТ, вызывающих особые чрезвычайные ситуации (ОЧС) при нарушении функционирования подмножества

В можно их ранжировать по выходным эффектам Φ_i :

$$\Phi_i = \{B_{УУТ}, B_{СС}, B_{АС}, B_{КС}\},$$

$$B = \{B_{ОНС}\} = \{B_{УУТ}, B_{СС}, B_{АС}, B_{КС}\} \quad (1)$$

Количественная мера эффективности функционирования при выполнении сложной системой АТ частных задач (режимов) оценивается с помощью выражения (2)

$$E_{(i)} = \sum_{i \in \Phi} \Pi_i \Phi_i \Leftrightarrow \sum_{i \in \Phi} P(H_i) \Phi_i \quad (2)$$

где Π_i - возможные состояния АТ; $P(H_i)$ - вероятность нахождения АТ (уровень выполнения системой общей задачи или уровень качества функционирования системы).

Множество состояний АТ $\{H_i\}$, образующих группы непересекающихся подмножеств $\{H_{i,j}\}$ характеризует для поставленной задачи пять групп событий: условия нормального транспортирования $\{H_{УУТ}\}$; условия возникновения особых чрезвычайных ситуаций (УУТ - $H_{УУТ}$; СС - $H_{СС}$; АС - $H_{АС}$; КС - $H_{КС}$; КС - $H_{КС}$); $H_{УУТ} \subset H_{УУТ} \subset H_i$; $H_{СС} \subset H_i$;

Следовательно $\{H_i\}$ представляет собой группы несовместимых событий, характеризующих различные уровни функционирования АТ: от полного выполнения технических и эксплуатационно-технических характеристик АТ до отказа АТ.

В отличие от проектируемых структур АТ под H_i для эксплуатируемых систем следует понимать не только технические характеристики (безотказность, долговечность и т.п.), но и факторы взаимодействия системы «человек – машина», т.е. эргатические факторы.

В зависимости от характера решаемых системной задач и обусловленной ими требованиями безопасности транспортировки опасных грузов, структуры построения систем безопасности подразделяются на три группы [4]:

– аддитивные системы, т.е. системы, реализующие функции автономных каналов путем сложения;

с резервированием функций (функционально-резервированные системы АТ);

– многофункциональные АТ с каналами своего эффекта функционирования.

Выводы

Безотказность транспортирования опасных грузов достигается за счет введения в структуры СБТОГ систем видов резервирования и создания стратегий и программ эксплуатации, обеспечивающих необходимый уровень резервирования. Как правило, применяются следующие виды резервирования: параметрическое, структурное, режимное, информационное, функциональное, эргатическое. Решение задач резервирования на всех этапах ЖЦ АТ обеспечивает заданный уровень системной эффективности, достигаемый путем комплексной реализации свойств. Реализация свойств АТ в реальных условиях по этапам ЖЦ достигается за счет широкого внедрения ИАСУ, базисом которых являются логико-динамические и системные модели. Системные модели, обеспечивают заданный уровень эффективности фракционирования АТ и формируются в соответствии с формулой

$$\langle \text{цели} \rangle \leftrightarrow \langle \text{задачи} \rangle \leftrightarrow \langle \text{алгоритмы} \rangle \leftrightarrow \langle \text{задания} \rangle \leftrightarrow \langle \text{процессы} \rangle$$

Список литературы

1. Про перевезення небезпечних вантажів: за станом на 20 грудня 2012 / Верховна Рада України. – Офіц. вид. К.: Парлам. вид-во, 2012. – ISBN 966-611-412-7.
2. Про затвердження Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів / Міністерства внутрішніх справ України. – Офіц. вид. – К.: МВС України, 2004. – (нормативний документ МВС України. Наказ).
3. Підгорний М.В. Інформатизація виробничих процесів транспортної інфраструктури / «Вісник Черкаського державного-технологічного університету». – Черкаси - 2014. - №1. - с.37-44.
4. Тимченко А.А. Научные основы и методы управления в задачах автоматизированного проектирования логико-динамических систем: Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – К.: ИК АН УССР, 1988. – 480 с.