

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ІНТЕГРАЛЬНИМ ПОЖЕЖНИМ РИЗИКОМ

На теперішній час відбувається процес реформування Державної служби України з надзвичайних ситуацій [1], мета якого – забезпечення належного рівня безпеки життєдіяльності населення, його захисту від надзвичайних ситуацій, пожеж та інших небезпечних подій. Результатом проведення реформ має бути забезпечення належного рівня безпеки життєдіяльності населення, захисту суб'єктів господарювання і територій від загрози виникнення надзвичайних ситуацій, створення ефективної сучасної європейської системи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та профілактики пожеж, удосконалення системи реагування на пожежі, надзвичайні ситуації та інші небезпечні події, зменшення збитків національної економіки та населення у разі виникнення пожеж, надзвичайних ситуацій, небезпечних гідрометеорологічних явищ, створення оптимальної системи управління єдиною державною системою цивільного захисту та підвищення ефективності її функціонування. При цьому важлива роль відводиться застосуванню саме ризик-орієнтованого підходу для обґрунтування заходів у сфері цивільного захисту. Разом з тим, існує актуальна науково-практична проблема, яка полягає у розробці теоретичних основ управління техногенними, зокрема пожежними, ризиками, оскільки у сучасній літературі практично відсутні наукові дослідження, в яких чітко визначалися б важелі, які впливають на рівень того чи іншого ризику, та були побудовані моделі управління відповідними ризиками.

Однією із задач, розв'язання якої сприятиме вирішенню зазначеної проблеми, є побудова математичної моделі та методів управління інтегральним пожежним ризиком, що дозволить здійснити обґрунтування заходів стосовно нормування ресурсів підсистеми реагування на надзвичайні ситуації (пожежі) на регіональному рівні.

Таким чином, виникає наступна задача, а саме мінімізація ризику для людини загинути від пожежі за одиницю часу в області за рахунок визначення додаткової кількості пожежно-рятувальних підрозділів (дані райони являють собою багатокутники зі змінними метричними характеристиками), при цьому мають виконуватись такі обмеження:

- мінімум площі перетину районів функціонування пожежно-рятувальних підрозділів;
- належність районів функціонування пожежно-рятувальних підрозділів області;
- мінімум площі перетину районів функціонування пожежно-рятувальних підрозділів з областями заборони;
- належність об'єктів підвищеної небезпеки (ОПН) та потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) області перетину районів функціонування пожежно-рятувальних підрозділів, що забезпечують реагування на надзвичайну ситуацію (пожежу) на ОПН або ПНО відповідно до номеру виклику;
- час прибуття пожежно-рятувальних підрозділів до найвіддаленішої точки району виїзду, має не перевищувати заданого;
- розміщення пожежно-рятувальних підрозділів здійснюється з урахуванням існуючих;
- розміщення пожежно-рятувальних підрозділів здійснюється з урахуванням обмежених ресурсів.

Висновки. Наведені обмеження стануть основою для побудови математичної моделі управління інтегральним пожежним ризиком гибелі людини під час пожежі за одиницю часу.

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.01.2017 р. №61-р «Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/61-2017-p>.

Л.М.КУЦЕНКО¹, Л.Л.ЗАПОЛЬСЬКИЙ²

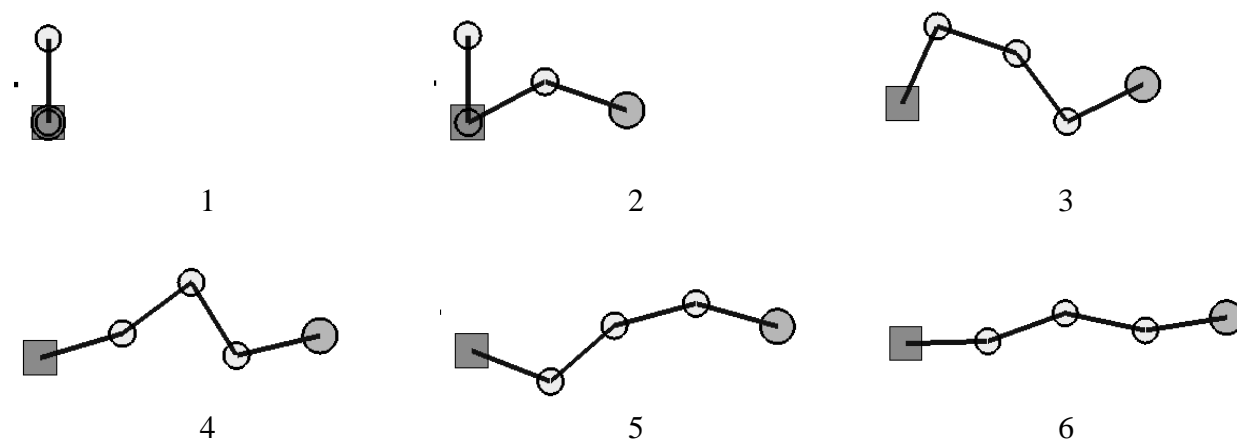
¹Національний університет цивільного захисту України

²Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗГОРТАННЯ У НЕВАГОМОСТІ БАГАТОЛАНКОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ З ІНЕРЦІЙНИМ РОЗКРИТТЯМ

Роботу присвячено геометричному моделюванню коливання багатоланкового маятника в умовах невагомості. Матеріал викладено на прикладі моделі процесу розгортання багатоланкової конструкції (каркасу) космічного сонячного дзеркала, яка ототожнюється з багатоланковим маятником на уявній площині. Ініціювання коливань пропонується здійснювати за допомогою реактивного двигуна для надання імпульсу (типу «кляцання») одному з вузлових елементів багатоланкового маятника. В результаті одержано інерційний спосіб розкриття багатоланкової конструкції. Використовуючи лише один реактивний двигун можна розрахувати геометричну форму і забезпечити прогнозоване взаємне положення ланкам маятника. Опис розгортання каркасу сонячного дзеркала (як коливання багатоланкового маятника) здійснено за допомогою рівняння Лагранжа другого роду.

На рисунку зображено послідовні положення ланок маятника для випадку, коли реактивний двигун розташований на місці четвертого вантажу (зображено темним кольором). Вектор напрямку надання імпульсу розташований перпендикулярно четвертій ланці маятника у прикінцевій точці. Тобто вектор визначає швидкість зміни кута розкриття четвертої ланки. Квадратом позначено нерухому точку закріплення маятника, яка приєднана до космічного апарату, маса якого на порядки більша маси вантажів у вузлах.



Послідовні положення ланок маятника в процесі коливань

При аналізі одержаних анімаційних зображень був помічений ефект, який можна використати для подання команди на фіксацію елементів маятничкової конструкції. А саме, на прикінцевій фазі «розпрямлення» конструкції спостерігаються поперечні коливання вузлів маятника. Коливання вузлів можна використати для сигналу спрацювання датчиків замків фіксації положення суміжних ланок маятника. На основі інерційного способу розкриття можна утворювати схеми з багатьма променями зі спільним вузлом кріплення.