

Список використаних джерел:

1. Риболини Е.Е. Вихревой расходомер // Метрология и измерительная техника. 1988, № 9. С.60 – 65.
2. Вихровий витратомір природного газу: пат. 100483 Україна : МКІ G 01 F 1/32 заявл. 18.02.15; опубл. 27.07.15. Бюл. № 14. 4 с.
3. Силин М. Д. Использование метода дорожки Кармана для создания вихревых расходомеров жидкости и газа: дис. ... канд. техн. наук: 15.13.01, 15.13.05 – М., 2006. 26 с.
4. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества — М.: Машиностроение, 1989. — С. 440-443.
5. Лапин А.П., Дружков А.М., Кузнецова К.В. Вихревой метод измерения расхода: история вопроса и направления исследований. Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2014. Т.14. №3. С. 19 – 27.

ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ТА МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

О. М. Столярчук, Г. С. Селезньова

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Розглянуто розвиток методології моделювання процесів евакуації людей та поширення небезпечних факторів ризику. Проведено огляд моделей, які застосовуються у існуючих програмних комплексах евакуації людей. Наведено оцінки щодо використання моделей евакуації [1-3].

Тенденції розвитку сучасного літакобудування спрямовані збільшення кількості пасажирів, що перевозяться за рейс. Для покращення комфортності умов перельоту сучасні літаки оснащуються значною кількістю бортового обладнання. Такий підхід призводить до ускладнення авіаційної техніки, ускладнення її систем, що, у свою чергу, призводить до зниження надійності повітряних суден (ПС). Таким чином, збільшення кількості пасажирів з одночасним зниженням надійності авіаційного транспорту призводить до зростання ймовірності виникнення авіаційної події (АП) (катастрофи). АП може бути із значними руйнуваннями конструкції літака та загибеллю пасажирів та екіпажу, а також можливими жертвами на землі. У такій події неможливо передбачити сплановану евакуацію людей із ПС [3-6].

Аварійне залишення ПС є одним із важливих завдань забезпечення безпеки польотів (БП). Чинник часу є основною ознакою, що відрізняє один вид аварії від іншого. Ефективне використання часу, наявного у разі очікуваного АП, значно збільшує ймовірність збереження життя більшій кількості людей. Належний інструктаж екіпажу та пасажирів, відповідна підготовка екіпажу та пасажирів, а також своєчасне сповіщення органів пошуково-рятувальних служб про АП – усі ці заходи сприяють зменшенню кількості жертв при АП. Однак, оскільки раптові АП трапляються частіше, ніж очікувані, необхідно, щоб пасажирів та екіпаж були заздалегідь забезпечені найефективнішими засобами рятування. Першочергові заходи щодо рятування людей за надзвичайних ситуацій на авіатранспорті пов'язані саме з евакуацією. Евакуаційні можливості ПС різного класу відрізняються одна від одної. Вони залежать від компонування салонів, кількості пасажирів, наявності запасних та аварійних виходів, часу підготовки їх до роботи [1-3].

Модель панікуючого натовпу Хелбінга

Дуже небезпечна ситуація, коли велика кількість людей охоплює паніка – така група людей неконтрольована і прагне врятуватись у будь-який спосіб, навіть за рахунок життя інших людей. Намагатися керувати таким натовпом безглуздо – найрозумніше передбачити її поведінку, щоб заздалегідь убезпечити людей. Команда вчених на чолі з вченим Діркком Хелбінгом створили математичну модель поведінки натовпу в паніці. На основі такого моделювання вчені дійшли висновку, що одне з рішень, що допоможе вирішити проблему натовпу, що панікує, є будівництво невеликих бар'єрів навпроти виходу. Такі бар'єри сприятимуть розсіюванню натовпу, а не створюватимуть тісню і тим самим зменшать кількість безглузких смертей (див. рис. 1) [1-6].

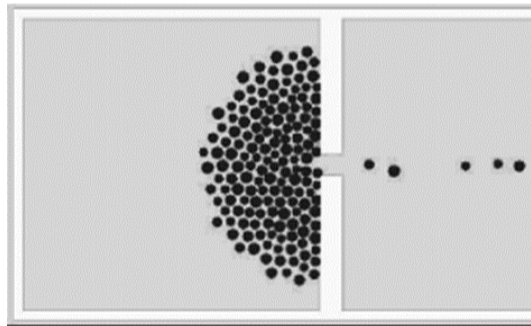


Рисунок 1 – Візуалізація процесу симуляції за Хелбінгом

Хелбінг запропонував модель, що базується на фізичних та соціально-фізіологічних силах та описує поведінку натовпу в екстремальних ситуаціях.

Метод Гребеннікова

Основна мета методу Гребеннікова – створення моделі вивчення впливу індивідуальних характеристик окремих об'єктів загальну ефективність евакуації та їх на локальні взаємодії об'єктів. Відправною точкою створення цієї моделі є узагальнена модифікація моделі Хелбінга, що дозволяє враховувати індивідуальні характеристики об'єктів та груп. Узагальнена модель, заснована на моделі Хелбінга, дозволяє врахувати той факт, що люди в групі можуть чинити по-різному, залежно від індивідуальних характеристик та групової структури.

Автори так пояснюють свої результати. Рухаючись у натовпі, люди постійно змінюють траєкторію свого руху, повертаючи то праворуч, ліворуч – інстинктивно прагнучі знайти зручнішу, як їм здається, лазівку. Вони загальмовуються, не створюють штовханини і дають можливість іншим рухатися швидше. Так що асиметрично розташований стовпчик змушує панікерів рухатися не натовпом, а більш-менш один за одним, не створюючи «пробки» і з більшою сумарною швидкістю [1-6].

З урахуванням переваг та недоліків розглянутих методів, запропонований метод математичного моделювання аварійної евакуації з літака, заснований на визначенні індивідуальних траєкторій руху кожної людини та часу її руху по цій траєкторії, дозволяє як найточніше передбачити результати майбутніх ситуацій, та дає можливість керувати ними [1-6].

Працездатність аварійно-рятувального обладнання сприяє безпечному початку та завершенню евакуації пасажирів з літака. Так само чималу роль відіграє оцінка ризиків компетентного управління поведінкою пасажирів у ході екстремальних умов [7].

Дослідження показують, що більшість інцидентів, пов'язаних із неадекватною поведінкою пасажирів, виникає на тривалих міжнародних рейсах. Є численні чинники, які, ймовірно, сприяють підвищенню числа порушень порядку пасажирами. Незвичайні події та умови вважаються найбільш серйозними ситуаціями виникнення стресу у екіпажу та пасажирів. З урахуванням рідкісної кількості випадків евакуації у зв'язку з авіаційними пригодами дуже важливо оброблювати статистичні данні щодо всіх випадків евакуації, аналізувати їх та розповсюджувати в середовищі авіаційного співтовариства. Різні аспекти евакуації з повітряного судна можуть допомогти зменшити ризик отримання серйозних тілесних ушкоджень [1-3].

Порівняння розглянутих методів та аналіз їх можливих сфер застосування дозволяє зробити наступні висновки:

Методи Хелбінга і Гребенникова дозволяють врахувати деякі психологічні чинники, що у людської масі при евакуації, швидкість переміщення людського потоку, умови формування груп людей. Але не враховують зміну геометрії приміщення, індивідуальні особливості груп людей, обмеженість видимості.

Дозволяють розрахувати швидкість та інтенсивність руху потоків, дозволяють врахувати різний рівень мобільності людей, які затrudняються при самостійному пересуванні, що є досить важливим при розрахунку часу евакуації. Але не дозволяють врахувати індивідуальні психологічні особливості людей, не дозволяє врахувати зміну геометрії простору. Також не враховують інші групи людей, які можуть пересуватися без сторонньої допомоги [1-3].

Таким чином, розглянуті методи окремо не застосовні для точного розрахунку часу евакуації з аварійного літака так, як вони не враховують розмірів аварійних люків у корпусі літального апарату (ЛА), геометрії проходів та інших важливих параметрів. Є загальна потреба у вдосконаленні цих методів шляхом їх взаємної модифікації та синтезу. Запропоновано рекомендації щодо скорочення часу екстреного залишення людьми повітряного судна у разі аварійної посадки, ефективність яких може бути проаналізована за допомогою розробленого методу та програмного забезпечення. Можна констатувати відсутність на міжнародному рівні наукового опису реального об'єкта моделювання: людини, людського потоку, закономірностей їхньої поведінки.

Математичні моделі руху людських потоків, реалізовані у програмних продуктах, дозволяють простежити динаміку зміни параметрів потоку у часі в процесі евакуації, виявити найбільш завантажені ділянки шляху руху. Оцінка розвитку моделювання процесів евакуації людей показує, що у час при нормуванні розмірів евакуаційних шляхів і виходів, є можливість використовувати моделі, досить адекватно відтворюють реальну динаміку цих процесів, і відсіяти ті, у яких мистецтво програмування замінює психофізичні закономірності реального явища [7].

Бібліографічний список

1. Programme для Safety Assessment of Foreign Aircraft (SAFA): report / ECAC. - ECAC, 2003.
2. Handbook of SAFA Ramp Inspektion Procedure /SAFA. - SAFA, 2002.
3. Процедури сертифікації авіаційної техніки (АП-21): авіаційні правила. Т. 1. Розд. А, У, З, D, E. Правила сертифікації типу авіаційної техніки.
4. Збірник матеріалів «Людський фактор» №15, Міжнародна організація цивільної авіації, 2003

5. Челюканов І.П., Савельєв Г.В. Бортове аварійно-рятувальне обладнання повітряних суден: Навч . посіб . - К.: НАУ, 2003. - 180 с

6 Повітряний Кодекс України, 16.09.2011р., розділ VIII.

7 Закон України «Про державну програму авіаційної безпеки цивільної авіації».

ПІДВИЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ОБ'ЄКТІВ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ З ГРАВІТАЦІЙНИМИ НАКОПИЧУВАЧАМИ ЕНЕРГІЇ

Чернюк А.М., Качанов Є.І., Черевик Ю.О.

Українська інженерно-педагогічна академія

Україна має розвинену гірничо-видобувну галузь, яка є основою надійної та економічно доцільної роботи багатьох інших галузей української промисловості. Собівартість продукції гірничо-видобувних підприємств напряму залежить від їх електропостачання [1] . Процес електропостачання має такі основні показники якості як надійність, економічність, керованість, безпека, а сама електрична енергія як товар має більше двадцяти показників якості серед яких відхилення напруги, частоти, синусоїдальність форми кривої напруги, тощо [2].

Забезпечення показників якості процесу електропостачання досягається переважно глибоким резервуванням за потужностями генерування та за каналами передавання енергії, а також дотримання технологічного циклу виробітки, передачі, перетворення, розподілу та споживання електричної енергії. За для поліпшення показників якості процесу електропостачання об'єктів гірничо-видобувної галузі України пропонується впровадження на цих об'єктах комплексів сонячних електростанцій (СЕС) з гравітаційними накопичувачами енергії (ГНЕ). Для цього є ряд позитивних передумов. По-перше це наявність відчуженої території, придатної для розміщення полів фотоелектричних модулів СЕС, по-друге це наявність необхідних для спорудження ГНЕ перепадів висот у сотні метрів, по-третє це наявність технологій та виробничого комплексу підйомно-транспортних машин та робітників відповідної кваліфікації.

Ці передумови дозволяють з найменшими витратами побудувати систему резервного альтернативного живлення споживачів електричної енергії з прийнятними прогностичними показниками генерації електричної енергії, що забезпечить підвищення практично усіх показників якості процесу електроспоживання.

На рис. 1 наведена принципова схема такого комплексу у кар'єрно-териконному (а) та шахтному (б) виконанні, та структурно-логічна схем перетворення видів енергії в елементах комплексу СЕСзГНЕ.