

рекламну продукцію і 95р.. Великі масштаби виробництва передбачають вирішення питання з використанням продукції.

Фізико-хімічні властивості полімерів роблять їх придатними для вторинного застосування. У світі більше 60% споживчих відходів відновлюються, зараз як 40% утилізуються. Слід відзначити, що ситуація з переробкою з кожним роком стає кращою, особливо в розвинених країнах ЄС – Швейцарії, Австрії, Нідерландах.

Бажаючи мінімізувати шкідливий вплив на екологію, компанії наладили процес вторинної переробки термопластів, а також зробили ставку на виготовлення максимально якісних і довговічних полімерних товарів, які служать довго і не вимагають частої заміни. Щоб скоротити кількість відходів із пластику, була розроблена глобальна програма розвитку, реалізація якої запланована до 2025-2037 років.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ивановский В.С. Разработка композитных баллонов высокого давления ($p_{\text{раб}}=30\text{МПа}$) для дыхательных аппаратов // Композиционные материалы в промышленности: докл. 27-й Междунар. конф. – Ялта, 2007. – С. 215–216.

УДК 654.16

ВРАХУВАННЯ РАДІОПЕРПОН У МОДЕЛІ РОБОЧОЇ ЗОНИ RTLS-СИСТЕМИ РАЙОНУ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

*Закора О. В., к.т.н., доцент, Фещенко А. Б., к.т.н., доцент
Національний університет цивільного захисту України*

RTLS-система позиціонування реального часу (від англ. Real-time Locating Systems) надає керівнику гасіння пожежі відомості про пожежних, які опинилися у пастці або є найближчими до критичної зони. Особливо це важливо при подоланні НС у висотних або складних будівлях (промислові об'єкти великої протяжності, кар'єри, шахти і т.д.) [1]. У наш час значна кількість мобільних технічних систем має в своєму складі системи позиціонування, які приймають сигналів глобальної системи навігації GPS, однак в умовах, коли прийом сигналів цієї системи ускладнено, система не може виконувати свої функції. У таких умовах необхідні альтернативні методи позиціонування, такі як розгортання локальної RTLS-системи, що складається зі стаціонарно розташованих маяків з відомими координатами і мобільних об'єктів, координати яких визначаються.

В умовах міської забудови погіршується якість прийому GPS-трекерами сигналів, що використовуються задля позиціонування. Суттєвий вплив на робочу зону системи навігації вносять властивості перепон шляху розповсюдження радіохвиль (PPX). Тому актуальною проблемою є вдосконалення методів моделювання робочої зони локальної RTLS-системи з урахуванням напівпрозорих перепон. Метою проведеного дослідження була розробка математичної моделі розрахунку робочої зони різнице-далекомірної RTLS-системи з урахуванням напівпрозорих перепон PPX робочої зони локальної RTLS-системи, що містить розробку класифікації та загального опису основних перепон PPX моделі оперативного розрахунку робочої зони RTLS-системи [1], а також експериментальне дослідження роботи моделі при наявності у зоні НС основних різновидів напівпрозорих перепон PPX.

Задля досягнення мети дослідження напівпрозорі перепони було поділено на лінійні та площадні (рис.1). До перших віднесено напівпрозорі будівельні стіни, огорожі та подібні до них конструкції, які мають невелику товщину, але суттєво послаблюють електромагнітні хвилі (EMX). Площадні об'єкти-перепони можуть займати площі у десятки гектарів у межах зони НС і мати складні форми, розрізняючись у властивостях перепускання EMX від майже вільного до повного їх поглинання. Для площадних об'єктів ступіть послаблення суттєво

залежить від довжини перетину траси РРХ площадним об'єктом. Крайнім випадком таких об'єктів є непрозори, які повністю поглинають (відбивають) ЕМХ (рис. 1).

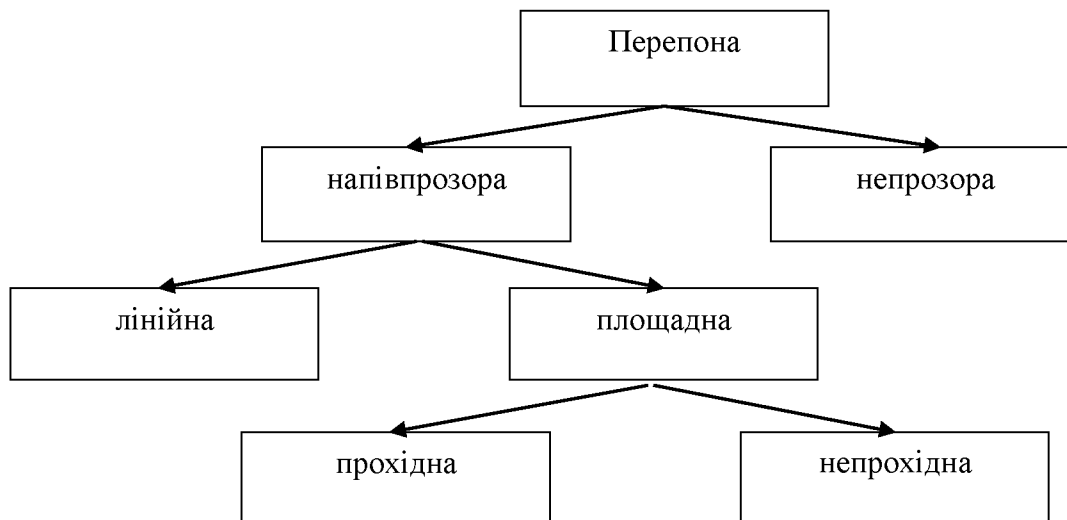


Рисунок 1 – Класифікація перепон РРХ моделі робочої зони RTLS-системи.

Для врахування наявних напівпрозорих перепон у програмній моделі запроваджено енергетичний критерій:

$$P_{BX} \geq P_{MIN}, \quad (1)$$

де P_{MIN} , дБ/Вт - чутливість радіонавігаційного приймача по потужності, P_{BX} , дБ/Вт - потужність сигналу на вході навігаційного приймача.

Відштовхуючись від цього, радіонавігаційну доступність ділянки місцевості при наявності перепони подано у вигляді:

$$K_{П} \leq P_{const} - P_{MIN} - 10 \lg(D^2). \quad (2)$$

де $D_{прп}$ - довжини шляху РРХ у межах перепони, м; $K_{П}$, дБ - втрати потужності сигналу у перепонах шляху розповсюдження; P_{const} , дБ - енергетичний параметр, значення якого визначається параметрами навігаційних передавачів та приймачів й не залежить від властивостей траси РРХ і перепон.

Перевірка практичної реалізації алгоритму здійснювалася за допомогою математичного апарату програмного середовища Borland C++Builder. Під час моделювання використовувалися просторові комбінації з 3-4 радіомаяків, при цьому перевірявся вплив форми перепони, та її параметрів на форму робочої зони. Для дослідження впливу напівпрозорих перепон на робочу зону у розрахункові зони вводилося додатково від трьох до п'яти перепон різної форми, в тому числі досліджувався вплив на робочу зону перепон з різних матеріалів, різної форми, вплив форми перепон та їх сполучення (рис.2,а)-в)):

Отримані під час дослідження результати доводять, що реальне зменшення робочої зони під впливом кількох непрозорих перепон може досягати 90 %, якщо вплив подібних факторів не враховано. Загальний вплив напівпрозорих перепон на форму робочої зони RTLS-системи має складнопередбачуваний характер. Використання розробленої моделі розрахунку робочої зони RTLS-системи для оперативного прогнозування і корегування відповідної зона в умовах міста дозволяє оперативно вирішувати цю проблему.

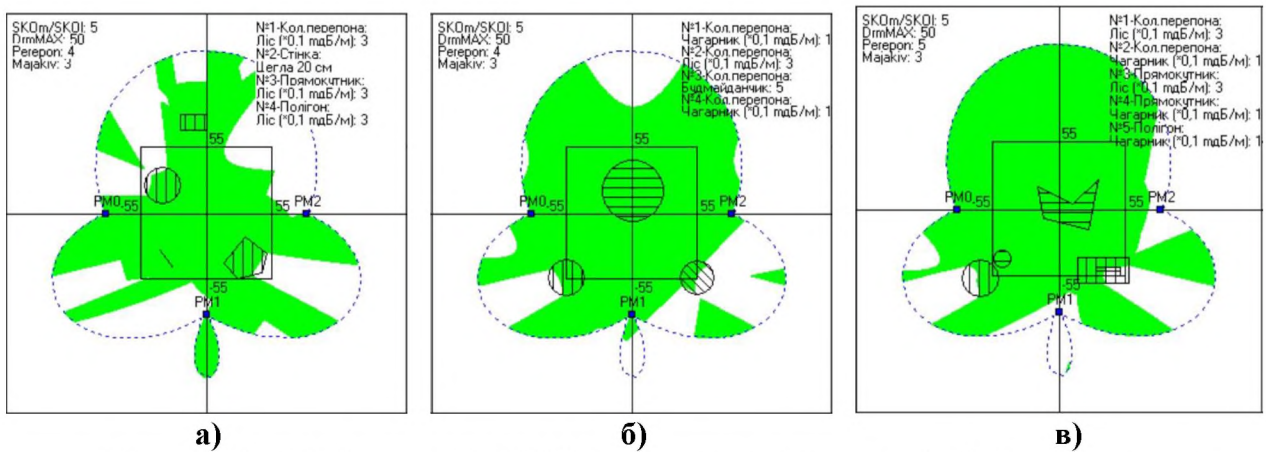


Рисунок 2 – Робоча зона RTLS-системи при наявності: а) 4 перепон перетину типу "коло", "стінка", "прямокутник" та "багатокутник"; б) 3 колових перепон з різних матеріалів; в) перепони складної форми.

Після розрахунку розмірів зони навігаційного забезпечення та нанесення границь роботи локальної RTLS-системи на карту керівник ліквідації НС може приймати обґрунтоване управлінське рішення про необхідність залучення додаткових сил або засобів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Загора О.В., Фещенко А.Б., Борисова Л.В., Михайлик В.О. Моделювання робочої зони локальної RTLS-системи району надзвичайної ситуації. *Problems of Emergency Situations: Scientific Journal*. –Х.: НУЦЗУ, 2021. № 2(34) pp.144-153.

УДК 614.846.6

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОЖЕЖНОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ НА ОСНОВІ ІМОВІРНІСНО-СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ

*Калиновський А. Я., к.т.н., доцент, Семків В. О.
Національний університет цивільного захисту України
Нікулін В. В.
Головне управління ДСНС України у Харківській області*

В останні роки в Україні однією з основних проблем у сфері пожежної безпеки є висока спрацьованість парку пожежної техніки, 90% наявної техніки фізично застаріла і потребує заміни [1], до того ж забезпечення належного рівня експлуатації та технічного обслуговування пожежних автомобілів знаходиться на дуже низькому рівні, а це у свою чергу призводить до несанкціонованого виходу її з ладу, у зв'язку з чим погіршується готовність пожежно-рятувальних підрозділів до дій за призначенням.

Моделювання у межах теорії систем масового обслуговування дозволяє визначити основні параметри, необхідні оцінки ефективності експлуатації автопарку. Однак слід враховувати, що динаміка подібних ергодичних систем відрізняється стрибкоподібними змінами їх станів з подальшими тривалими перехідними процесами. У ряді випадків коректний опис поведінки системи може бути отриманий тільки при використанні нестационарної моделі, наприклад, при дослідженні динаміки ступеня готовності до виїзду та виконання завдань з гасіння пожеж.

Для моделювання функціонування реальних підрозділів з автопарком пожежної техніки потрібне точне визначення інтенсивностей потоків поломок та відновлення