

ЛІТЕРАТУРА

1. Коханенко В.Б., Назаренко С.Ю., Ларин А.Н., Ефименко В.В. К вопросу надежности пожарных рукавов. Вестник Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Кокшетау: КТИ МЧС РК. 2013. № 4(12) С. 42-46.
2. Яковчук В.И. Гидравлические сопротивления гибких трубопроводов противопожарного водоснабжения: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 05.26.04 “Промышленная безопасность”. Минск. 2000. 23 с.
3. Яковчук В.И. Исследования гидравлических сопротивлений гибких трубопроводов противопожарного водоснабжения. Материалы межд. 53-й науч.-техн. конф. БГПА. Минск. 2-6 февраля 1999. ч.3. С. 123.
4. Яковчук В.И. Потери напора в пожарных рукавах. Материалы 54-й научн.-техн. конф. БГПА. Минск. 2000. С.143.
5. Choosinghoselines for initial attack. Calif. Fire.Serv. 1990. Т.10. P.12-13.
6. Large diameter hose – on the fireground. Harvey Harold. «Fire Fight. Can.». 1988. Т. 4.

УДК 351.861

МОДЕЛЮВАННЯ ОПЕРАТИВНИХ ДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ МЕРЕЖЕВОГО ПЛАНУВАННЯ

Неклонський І.М., к. військ н., НУЦЗ України

В роботі [1] запропонована мережева модель дії пожежно-рятувальних підрозділів з гасіння пожежі (мережевий граф G) та наведені окремі співвідношення для розрахунку її параметрів.

Математичний опис моделі [1] буде мати наступний вигляд. Нехай мережевий граф G є системою (V, U, φ, w) , де $V = \{1, 2, \dots, v\}$ – множина вершин графа (події); $U = \{u\}$ – множина ребер графа (робіт), причому $V \cap U = \emptyset$; φ – функція інциденцій, що ставить у відповідність кожному ребру $u \in U$ упорядковану пару вершин (v_1, v_2) – початком і кінцем ребра u .

Ребро u знаходиться у відношенні інцидентності зі своїми вершинами. Функція $w(u)$ визначає трудомісткість виконання роботи u виходячи з нормативів експертних оцінок або досвіду і вимірюється в одиницях трудомісткості, вартості і т.п.

До розрахункових параметрів моделі (графіка) відносяться: тривалість ведення окремих робіт, ранні та пізні терміни початку і закінчення робіт, резерви часу, резерви повних шляхів.

Тривалість будь-якої роботи t_{ij} визначається за нормативними показниками, довідників або як ймовірна очікувана величина за даними експертних оцінок.

Ранній термін настання події $T_j^{p.n.}$ показує найдовшу тривалість шляху між подіями i та j . Якщо для події j більше однієї вхідної роботи, то $T_j^{p.n.}$ визначається за формулою:

$$T_j^{p.n.} = \max_{(i, j) \in E_j} \{T_i^{p.n.} + t_{ij}\}, \quad (1)$$

де $T_i^{p.n.}$ – ранній термін настання події i ;

t_{ij} – тривалість виконання роботи між подіями i та j ;

E_j – множина всіх робіт, які завершуються в події j .

Пізній термін настання події $T_i^{n.n.}$ – різниця між пізнім терміном настання події j ($T_j^{n.n.}$) та тривалістю роботи t_{ij} . Це найпізніший допустимий термін, до якого подія повинна закінчитись, щоб не привести при цьому до зриву термінів виконання кінцевої події. Якщо з події i є більше однієї вихідної роботи, то вибирають найменшу серед різниць:

$$T_i^{n.n.} = \min_{(i, j) \in E_i} \{ T_j^{n.n.} - t_{ij} \} \quad (2)$$

де E_i – множина всіх робіт, які виходять з події i .

Пізній термін настання подій визначається зворотним ходом, починаючи з останньої події, тому для останньої події k ранній термін настання події дорівнює пізньому терміну ($T_k^{p.n.} = T_k^{n.n.}$).

Резерв часу настання подій Rt_i показує на який гранично допустимий термін можна затримати настання події, не викликаючи при цьому збільшення терміну виконання всього комплексу робіт, і визначається за формулою:

$$Rt_{ij} = T_j^{p.n.} - T_i^{p.n.} - t_{ij}, \quad (3)$$

де $T_j^{p.n.}$ – ранній термін настання останньої події j ;

$T_i^{p.n.}$ – ранній термін настання початкової події i .

Повний резерв часу роботи Rt_{ij}^n – це той час, на який можна затримати виконання настання події, не викликаючи при цьому збільшення терміну виконання всього комплексу робіт, але при цьому порушуються терміни виконання деяких робіт та настання деяких подій. Він визначається за формулою:

$$Rt_{ij}^n = T_j^{n.n.} - T_i^{p.n.} - t_{ij}. \quad (4)$$

Шлях характеризується тривалістю та резервом. Тривалість шляху – це сума тривалостей тих робіт, які його утворюють. Резерв шляху – це різниця між довжиною критичного шляху та того шляху, який досліджується. Критичний шлях ($L_{кр}$) – це шлях найбільшої тривалості. Роботи, які лежать на критичному шляху, резерву часу не мають.

Найважливішим параметром мережевого графіка є довжина критичного шляху $T_{кр}$, так як вона визначає загальний час проведення оперативних дій. Тому $T_{кр}$ не повинна перевищувати встановлений, директивний термін $T_{дир}$.

Моделювання мережевого графа G доцільно здійснювати за наступним порядком: розбиття процесу ліквідації наслідків НС на роботи; формування переліку робіт та подій; з'ясування логічних взаємозв'язків між роботами та подіями і послідовності їх виконання; закріплення робіт за виконавцями; визначення тривалості робіт; складання та зображення мережевого графу; розрахунок числових характеристик подій та робіт, визначення критичного шляху; аналіз та оптимізація графу G .

Планування і управління процесом за методом мережевого планування здійснюється послідовно в три етапи. На першому етапі будується мережева модель (графік), на другому етапі – визначаються розрахункові параметри графіка, і виконується його оптимізація, на третьому – здійснюється оперативний контроль і управління ходом виконання оперативних завдань.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ тактических возможностей аварийно-спасательных формирований с помощью метода сетевого планирования. Гражданская защита: сохранение жизни, материальных ценностей и окружающей среды: сб. материалов V международной заочной научно-практической конференции. Минск: УГЗ. 2020. С. 113-117
URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/10658>

УДК 614

ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ ТА ПЕРСОНАЛУ СТАНЦІЇ НА АЕС

Положешиний В.В., к.т.н., доцент, ІДУ НД ЦЗ

В публікації розглянуті питання організації підготовки пожежних та персоналу по охороні АЕС.

Велике значення для пожежної безпеки АЕС має спеціальна підготовка і високий рівень готовності пожежних підрозділів по охороні станції, а також їх озброєння і оснащення. Спеціальна підготовка особового складу пожежної охорони складається із:

- ознайомлення з теоретичними основами атомної енергетики, поглибленого вивчення технологічного процесу виробництва АЕС, її основного устаткування, фізико-хімічних властивостей і характеристик речовин і матеріалів, які застосовуються, особливостей об'ємних і конструктивних рішень будівель і споруд станції і їх стану в умовах пожежі, протипожежних вимог чинних нормативних документів з проектування, будівництва і експлуатації АЕС;

- проведення пожежно-тактичних занять і навчань безпосередньо на АЕС, практичне відпрацювання раціональних прийомів і методів використання пожежної техніки, стаціонарних установок пожежогасіння, відпрацювання взаємодії пожежників з оперативним персоналом станції та іншими службами згідно з планами ліквідації аварії, проведення разом цехових і загально станційних протипожежних тренувань;

- психологічної підготовки пожежних з відпрацюванням прийомів і способів гасіння пожеж електроустаткування і кабельних комунікацій, які знаходяться під напругою, тренування в умовах інтенсивних теплових і димових факторів;

- вивчення особливостей і набуття навичок ведення бойових дій в умовах підвищеного рівня іонізуючих випромінювань, використання індивідуальних і групових дозиметричних приладів, засобів захисту особового складу і техніки від вражаючих факторів іонізуючих випромінювань і радіонуклідів, проведення санітарної обробки особового складу і дезактивації пожежної техніки, вивчення правил радіаційної безпеки.