

3. Бейтмен Г. Таблицы интегральных преобразований. Преобразования Фурье, Лапласа, Меллина / Г. Бейтмен, А. Эрдейн. – М.: Наука, 1969. – 342 с.

Абрамов Ю.О., Кулешов М.М., Тищенко О.М.

**Алгоритм діагностики датчиків первинної інформації систем послаблення наслідків аварій на АЕС**

Розроблено алгоритм, який забезпечує діагностику датчиків первинної інформації систем послаблення наслідків аварій на АЕС

**Ключові слова:** датчик первинної інформації, небезпечний фактор надзвичайної ситуації, діагностичний алгоритм

Abramov Y.A., Kuleshov N.N., Tischenko A.M.

**Diagnosis algorithm for primary information sensors of reduce the consequences of accidents systems at nuclear power plants**

The algorithm provides diagnostic for the primary information sensors of reduce the consequences of accidents systems at nuclear power plants

**Key words:** primary information sensor, hazard emergency, diagnostic algorithm

**УДК 614.84**

*Аветісян В.Г., канд. техн. наук, доц., НУЦЗУ,  
Тригуб В.В., канд. техн. наук, доц., НУЦЗУ*

**АЛГОРИТМ ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ РЯТУВАЛЬНИКІВ  
ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НС В УМОВАХ ПОВЕНЕЙ**

(представлено д-ром хім. наук Калугінім В.Д.)

Показано підходи до визначення потрібних сил для проведення рятувальних робіт при повенях

**Ключові слова:** надзвичайна ситуація, повінь, рятувальний розрахунок, рятувальні роботи

**Постановка проблеми.** Згідно [1] основна задача підрозділів МНС при ліквідації надзвичайних ситуацій, в тому числі і при повенях та підтопленнях є рятування людей та майна, для чого потрібно завчасно, при прогнозуванні обстановки, визначити потрібну кількість сил та засобів для проведення розвідки зони НС та евакуаційних заходів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** В попередніх дослідженнях докладно розглядаються питання, які стосуються прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій взагалі. В роботі [2] при визначенні сил та засобів для проведення рятувальних робіт враховують в якості основного параметру площу затоплення, в [3 – 4] – ступінь руйнування будівель та споруд внаслідок впливу водної стихії та ін. В роботі [5] розглянуто питання щодо визначення потрібної кількості сил для проведення розвідки зон затоплення. Але розглянуті фактори, що враховуються, не дозволяють отримати результат, який включає весь комплекс робіт, що виконується.

**Постановка завдання та його вирішення.** При складанні прогнозу про можливу обстановку в зоні затоплення та визначення кількості необхідних підрозділів доцільно врахувати як мого більшу кількість вражаючих факторів: площа затоплення; кількість населених пунктів, що потрапили в зону затоплення; ступені і якісні характеристики ушкоджень будинків житлового фонду (до ступенів ушкоджень будинків варто відносити важкі ушкодження, помірні та слабкі); чисельність населення, що потрапило в зону затоплення і його втрати; довжина пошкоджених комунально-енергетичних мереж; довжина пошкоджених мостів, що потрапили в зону затоплення; довжина пошкоджених захисних дамб; обсяги та трудомісткість виконання аварійно-рятувальних робіт. При прогнозуванні обстановки особливе місце займає визначення потрібної кількості сил та засобів рятувальної служби для проведення евакуаційних заходів в зоні НС.

Тому виникає необхідність уточнення існуючої методики розрахунку сил для проведення евакуації потерпілого населення з зон затоплення шляхом урахування додаткових факторів.

На основі даних можливої обстановки в зоні затоплення повинна бути створена формування сил ліквідації наслідків повені, які здатні: провести розвідку зони затоплення; провести порятунок постраждалого населення; організувати будівництво пунктів посадки та висадження постраждалого населення із усіх видів транспорту; організувати відновлення автомобільних доріг і залізничних магістралей; організувати відновлення ушкоджених і будівництво нових мостів; організувати відновлення ушкоджених і будівництво нових захисних дамб; організувати відновлення комунально-енергетичних мереж і ліній зв'язку.

Основою для створення підрозділів для проведення аварійно-рятувальних робіт є результати прогнозу оперативної обстановки в районі ймовірного затоплення.

За результатами прогнозу обстановки потрібно визначити загальну кількість ланок для проведення рятувальних робіт в зонах затоплення. Уточнення методики визначення потрібної кількості сил та засобів для проведення рятувальних робіт пропонується вирішувати наступним чином. Загальну кількість ланок для проведення рятувальних робіт в зонах затоплення можна визначити

$$N_{app} = N_p + N_p^{nz} + N_e^{nz} + N_p^{am}, \quad (1)$$

де  $N_{app}$  – загальна кількість підрозділів для проведення рятувальних робіт в зонах затоплення;  $N_p$  – кількість підрозділів для проведення розвідки зон затоплення;  $N_p^{nz}$  – кількість підрозділів для безпосереднього проведення рятувальних робіт на плавзасобах;  $N_e^{nz}$  – кількість підрозділів для проведення евакуації потерпілих з пунктів збору на плавзасобах;  $N_p^{am}$  – кількість підрозділів для проведення евакуаційних робіт на автомобільному транспорті.

Визначення необхідних сил для проведення розвідки зон затоплення розглянуто в [5].

Сили безпосереднього порятунку населення, що потрапило в зону повені (на плавзасобах) [6]

$$N_p^{nz} = 0,0033 \cdot N_{zat}, \quad (2)$$

де  $N_{zat}$  – чисельність населення, яке потрапило в зону повені, чол; 0,0033 – кількість рятувальних груп на одного потерпілого.

$$N_{zat} = S_{zat}^{m3} \cdot q^m, \text{ чол}, \quad (3)$$

де  $S_{zat}^{m3}$  – площа затопленої міської забудови, м<sup>2</sup>;  $q^m$  – щільність населення міської забудови, чол/км<sup>2</sup> (по статистичним даним).

$$S_{zat}^{m3} = b_{zat}^{m3} \cdot l_{zat}^{m3}, \text{ км}^2, \quad (4)$$

де  $l_{zat}^{m3}$  – довжина затопленої міської забудови (для прогнозу можна приймати рівній довжині міста вздовж річки, що знімається із плану міста), км;  $b_{zat}^{m3}$  – ширина затоплення міської зони, км.

$$b_{zat}^{m3} = \frac{H_e - h_{1b}}{\operatorname{tg} \alpha_1} - l_1, \quad (5)$$

де  $H_e$  – максимальна висота паводка в створі міста;  $h_{1b}$  – висота берегу від рівня води;  $\alpha$  – кут ухилу місцевості в створі міста;  $l_1$  – горизонтальна відстань від берега до міської забудови, км.

Чисельність населення сільської місцевості, що потрапила в зону затоплення, визначається за статистичними даними чисельності населення, що проживає в затоплених населених пунктах.

Розрахунок потрібної кількості підрозділів для евакуації населення із зони затоплення (з пунктів збору потерпілих) [6]

$$N_e^{n3} = \sum_{i=1}^m \frac{N_{zat.i}^{ПЗ} \cdot R_i^{ПЗ}}{N_{M.i}^{ПЗ} \cdot T} \cdot k_c \cdot k_n \cdot k_m, \quad (6)$$

де  $N_{zat.i}^{n3}$  – чисельність населення, яке евакуюється  $i$ -м видом плавзасобу, чол;  $m$  – кількість видів плавзасобів;  $N_{M.i}^{n3}$  – місткість  $i$ -го виду плавзасобу, чол;  $R_i^{n3}$  – тривалість рейсу  $i$ -го виду плавзасобу;  $k_c$  – коефіцієнт часу доби;  $k_n$  – коефіцієнт підводних умов;  $k_m$  – коефіцієнт використання плавзасобів,  $k_m = 1, 2$ ;  $T$  – тривалість евакуації (рятувальних робіт), хв.

$$R_i^{n3} = \frac{2 \cdot L_{Me}}{V_i^{ПЗ}} (1 + 0,3V_{ВП}) + t_{ПВ.i}^{ПЗ}, \quad \text{хв}, \quad (7)$$

де  $L_{Me}$  – довжина маршруту евакуації, м;  $V_i^{n3}$  – швидкість руху  $i$ -того плавзасобу по воді, м/хв;  $V_{вн}$  – швидкість течії водного потоку, м/с;  $t_{нв.i}^{n3}$  – час необхідний на завантаження та розвантаження  $i$ -того плавзасобу, хв.

Розрахунок необхідної кількості підрозділів на автомобільному транспорті для перевезення постраждалого населення від меж затоплення в райони розселення [3]

$$N_p^{am} = \sum_{i=1}^m \frac{N_{эн.i}^{am} \cdot R_i^{am}}{N_{вм.i}^{am} \cdot T} \cdot k_c \cdot k_n \cdot k_m, \quad (8)$$

де  $N_{эн}^{am}$  – кількість постраждалого населення, яке перевозиться  $i$ -м видом автотранспорту, чол;  $N_{вм.i}^{am}$  – місткість  $i$ -го виду автотранспорту, чол;  $R_i^{am}$  – тривалість руху  $i$ -го автотранспорту, год.

**Висновки.** Таким чином запропонована методика визначення кількості підрозділів для проведення рятувальних робіт в зонах затоплення при повенях дозволяє врахувати фактори, що впливають на успішне їх проведення, а також враховує весь комплекс аварійно-рятувальних та евакуаційних робіт.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Про правові засади цивільного захисту: Закон України / Верховна Рада України. Київ, 2004.
2. Каммерер Ю.Ю., Харкевич А.Е. Аварийные работы в очагах поражения. - М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
3. Емельянов В.М. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. – М., 2002. – С. 279 – 289.
4. Саков Г.П., Цивилев М.П., Поляков И.С. и др. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций. – М: ЗАО «ПАПИРУС», 1998. – 166 с.
5. Аветисян В.Г., Тригуб В.В., Куліш Ю.О. Визначення кількості підрозділів для проведення розвідки зони НС при повенях // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб наук. пр. НУЦЗ України. Вип. 14. - Харків: НУЦЗУ, 2011. С. 3 – 6.
6. Шульгин В.Н., Шеломенцев С.В., Ларионов В.И. Методические рекомендации по организации и проведению мероприятий направленных на снижение последствий весеннего половодья и паводков. – М: ВНИИ ГОИ ЧС, 2000. – 119с.  
nuczu.edu.ua

Аветисян В.Г., Тригуб В.В.

### **Определение количества спасателей при ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях наводнения**

Показано подходы к определению необходимых сил для проведения спасательных работ при наводнениях

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, наводнение, спасательный расчет, спасательные работы

Avetisyan V.G., Trigub V.V.

### **Determination of the number of rescuers during emergency response to flooding conditions**

Displaying approaches to the determination of the necessary forces for rescue operations during floods

**Key words:** emergency, flood, life settlement, life-saving work