

ВИЗНАЧЕННЯ СИЛ І ЗАСОБІВ ДЛЯ КОНСЕРВАЦІЇ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ДІЛЯНОК ЛІСУ ПРИ АВАРІЇ НА АТОМНІЙ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Г.В. Фесенко¹, В.В. Барбашин¹, А.В. Ромін¹, А.О. Подорожняк²

(¹Академія цивільного захисту України, Харків,

²Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба)

Пропонується методичний підхід щодо визначення сил і засобів, необхідних для консервації радіоактивно забруднених ділянок лісу.

радіоактивно забруднена ділянка лісу, аварія, атомна електростанція

Постановка проблеми. Проведений аналіз радіаційної обстановки, що склалася після аварії на Чорнобильській атомній електростанції, показує, що на ділянках лісу, який опинився на шляху руху радіоактивної хмари, рівні радіоактивного забруднення в 1,5 – 2 рази більші, ніж на відкритій місцевості, та змінюються від 50 мр/год до 1600 мр/год.

Основною причиною цього є затримуюча спроможність листя (особливо хвої), яке має більшу поверхню дотику з радіоактивною хмарою. Тому важливим є розв'язання задач визначення переліку робіт з консервації забруднених ділянок лісу та необхідних для їх проведення сил і засобів.

Аналіз літератури. У роботах, присвячених зазначеним питанням, автори концентрують свою увагу на окремих складових заходів з консервації радіоактивно забрудненого („рудого”) лісу (радіаційна розвідка забруднених ділянок, первинна підсіпка сухого та чистого піску між деревами та ін.) [1 – 5], не надаючи комплексного підходу розв'язання такої задачі.

Мета статті. Метою статті є: запропонувати методичний підхід щодо визначення переліку робіт з консервації забруднених ділянок лісу, а також сил і засобів, необхідних для їх виконання.

Викладення основних результатів. Дослідження та досвід консервації „рудого” лісу доводять, що в зоні аварії на атомній електростанції найбільш раціональним є засіпка спиляних дерев, гілок та підстилки сухим ґрунтом [1, 4]. Тому оптимальним для консервації є проведення наступної групи заходів (видів робіт).

1. Радіаційна розвідка та первинна підсіпка сухого та чистого піску між деревами шаром 0,3 – 0,5 м з метою зниження рівня радіоактивного фону в 5 – 7 разів та забезпечення безпеки роботи особового складу.

2. Спиляння (валка) дерев, очищення сучків та ущільнення завалу гусеницями спеціальної техніки.

3. Засипка ущільненого завалу шаром ґрунту товщиною 0,5 – 0,7 м.

4. Підсипка на поверхні утвореного насипу рослинного ґрунту, сіяння трави та посадка кущів.

Виконання цих заходів дозволить знизити рівень забруднення більше, ніж у 100 разів (1 м ґрунту – 7 шарів половинного послаблення, $2^7 = 128$).

Перед початком робіт по консервації здійснюються підготовчі заходи:

– обвалування радіоактивних ділянок лісу насипом 1 – 1,5 м шляхом зрізання ґрунту з боків доріг, вільних ділянок та пересування їх у бік лісу з метою попередження змиву радіоактивних частинок дощовими та талими водами (продуктивність спецтехніки типу БАТ-М при обвалуванні складає 100 – 120 м³/год);

– поділ ділянки лісу протипожежними смугами шириною 3 – 5 м, очищеними від лісної підстилки до мінералізованого ґрунту (продуктивність спецтехніки типу БАТ-М при розчищенні протипожежних смуг складає від 200 до 400 м/год);

– площа лісу, який підлягає консервації, розподіляється на робочі ділянки розміром завширшки 20 м, глибиною 50 м та площею 1000 м², після чого на них робляться 2 – 3 проходи для проїзду самоскидів з ґрунтом.

Розглянемо можливість визначення сил і засобів, необхідних для безперебійної роботи на кожній консервуемій забрудненій ділянці лісу площею 1000 м² для успішного завершення поставлених завдань протягом доби. Нехай задані наступні вихідні дані та прийняті наступні припущення:

– первинна підсипка чистого ґранту відбувається самоскидами, а розрівнювання ґрунту між деревами – бульдозером з захищеною кабіною, яка має ступінь послаблення випромінювань не менше 8 – 10 разів;

– об'єм первинної підсипки ґрунту $V_{гр.п}$ на кожній робочій ділянці (1000 м²) при товщині присипки 0,3 – 0,4 м складає 300 – 400 м³;

– коефіцієнт використання самоскиду $K_{вс} = 0,5$; ємність кузова $E = 3$ м³; кількість рейсів на годину $n_p = 3$; час безперервної роботи за зміну складає 4 години;

– спилянню підлягають крупні та середні дерева лісу середньої гущини з використанням у 2 зміни по 4 години пили "Дружба" з продуктивністю $V_d = 6$ м³/год та коефіцієнтом використання $K_{вп} = 0,5$.

Розв'язання задачі.

1. Визначаємо необхідну кількість самоскидів, виходячи з розрахункової кількості машино-годин:

при $V_{гр.п} = 300$ м³: $N_c = V_{гр.п} / (E \cdot n_p \cdot K_{вс}) = 300 \text{ м}^3 / (3 \text{ м}^3 \cdot 3 \cdot 0,5) \approx 67$ машино-годин (17 самоскидів);

при $V_{гр.л} = 400 \text{ м}^3$: $N_c = V_{гр.л} / (E_c \cdot \Pi_p \cdot K_B) = 400 \text{ м}^3 / (3 \text{ м}^3 \cdot 3 \cdot 0,5) \approx 88$ машино-годин (22 самоскиди).

2. Визначаємо об'єм крупних та середніх дерев, що підлягають спиланню на робочій ділянці.

2.1. За табл. 1 визначаємо окремо кількість крупних та середніх дерев на гектар лісу, а також їх об'єм:

$$K_{кр} = 200 \text{ дер/га}; K_{ср} = 340 \text{ дер/га}; V_{кр} = 1,6 \text{ м}^3; V_{ср} = 0,9 \text{ м}^3.$$

2.2. Визначаємо об'єм усіх дерев:

$$V_{сп.д} = 200 \cdot 1,6 + 340 \cdot 0,9 = 626 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Таблиця 1

Аналіз ділянок лісу

Кількість дерев на 1 га ліса ($K_{кр}$)			Характеристика дерев	Діаметр, см	Середня висота дерев, м	Об'єм одного дерева, м^3
густого	середнього	рідкого				
320	200	130	крупні	> 32	20	1,6
520	340	300	середні	24 – 31	15	0,9
122	750	450	дрібні	12 – 23	5 – 15	0,75

3. Визначаємо час, необхідний на спилання дерев:

$$T_c = \frac{V_{сп.д}}{\Pi_p \cdot K_B} = \frac{626 \text{ м}^3 / \text{га}}{6 \text{ м}^3 / \text{год} \cdot 0,5} = 209 \text{ годин, що вказує на необхідність}$$

використання приблизно 26 пил "Дружба".

З урахуванням викладеного вище та результатами розв'язання оціночних задач можна встановити, що для виконання робіт по консервації забруднених ділянок лісу необхідно підготувати наступний комплекс засобів механізації робіт та мати наступну чисельність особового складу:

1. 2 одиниці спеціальної техніки (типу БАТ-М) з коефіцієнтом послаблення не менше 200 разів.

2. 2 бульдозери типу ДЗ-37 з захищеною кабіною, яка забезпечує послаблення випромінювань не менше ніж у 10 разів.

3. 17 – 22 самоскидів вантажністю 5 – 7 т та об'ємом кузова 2,5 – 3 м^3 .

4. 26 пил "Дружба".

5. 2 екскаватори з ковшем ємністю 0,5 – 1 м^3 .

6. 2 комплекти приладів радіаційної розвідки.

7. Особовий склад (на дві зміни) у кількості 98 – 108 чоловік, у тому числі: 4 чол. бульдозеристів; 40 – 50 чол. водіїв; 52 механіків для роботи з пилами; 2 розвідника – дозиметристи.

Оскільки під час виконання робіт з консервації ліс може бути різної гущини, а у розпорядженні працюючих – різні типи пил, з використанням за-

пропонованого методичного підходу було проаналізовано як дані чинники впливають на необхідну для спилування лісу кількість особового складу.

Результати аналізу ілюструються гістограмами на рис. 1, з якого видно, що для здійснення робіт на ділянках густого лісу необхідно приблизно вдвічі більше особового складу, ніж для робіт у рідкому лісі (40 і 82 чоловік відповідно при роботі пилою "Дружба" та 34 і 68 з використанням пили "Урал-2"). Крім того, рис.1 надає інформацію про зменшення необхідної кількості особового складу при переході

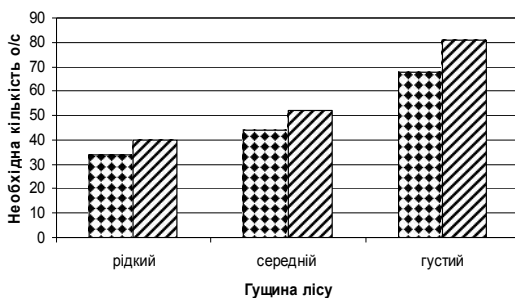


Рис. 1. Залежності кількості особового складу від густини лісу та типу пили (1 стовпчик – „Урал-2”; 2 – „Дружба”)

від роботи пилою "Дружба" до пили "Урал-2". Так, наприклад, якщо для проведення робіт пилою "Урал-2" на ділянках рідкого лісу вдається вивільнити 6 чоловік, то при роботах у густому лісі – 14.

Висновки. В статті запропоновано методичний підхід щодо визначення переліку робіт з консервації радіоактивно забруднених ділянок лісу, а також сил і засобів, необхідних для їх проведення.

Даний підхід доцільно використовувати під час планування та організації робіт підрозділами цивільного захисту, залученими для ліквідації наслідків аварій, пов'язаних з радіаційним забрудненням місцевості, в частині обґрунтування їх кількісного та якісного складу та визначення необхідного парку засобів механізації робіт.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Способы и средства инженерного обеспечения чрезвычайных ситуаций / Г.П. Саков и др.; Под ред. С.К. Шойгу. – М.: Папирус, 1998. – 404 с.*
2. *Оперативное прогнозирование инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях / Г.П. Саков и др.; Под ред. С.К. Шойгу. – М.: Папирус, 1998. – 166 с.*
3. *Довідник з цивільної оборони та з питань захисту населення у надзвичайних ситуаціях мирного часу. – К.: ЗАТ „Укртехногрупа”, 2001. – 328 с.*
4. *Методичний посібник з цивільної оборони, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій / За ред. Г.Г. Міговича. – К., 2003. – 108 с.*
5. *Миценко І.М., Мезенцева О.М. Цивільна оборона. – Чернівці: Книги-XXI, 2004. – 404 с.*

Надійшла 12.01.2006

Рецензент: доктор технічних наук, професор М.І. Іванов,
Академія цивільного захисту України, Харків.