

Коваленко Р. І., к.т.н.

ВИКОРИСТАННЯ АВТОМОБІЛІВ ЗІ ЗНІМНИМИ КУЗОВАМИ-КОНТЕЙНЕРАМИ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСТАВКИ ВОДИ ДО МІСЦЯ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

В роботі розглянуте питання підвищення ефективності процесу доставки води до місця гасіння лісових пожеж способом її підвозу шляхом використання автомобілів-носіїв зі знімними кузовами-контейнерами. Крім цього, удосконалено методику визначення необхідної чисельності рухомого складу автомобільного транспорту, яку необхідно залучати до процесу доставки води за рахунок врахування часу завантаження і розвантаження кузова-контейнера, часу виконання маневрів та коефіцієнта об'ємного заповнення цистерни.

За результатами проведеного аналізу статистичних даних про кількість та причини пожеж, які виникали на території України за період з 2010 до 2018 року [1] було встановлено, що значна їх частина припадає на пожежі, котрі траплялися на відкритих територіях, зокрема, в лісових масивах. Гасіння лісових пожеж потребує значних об'ємів вогнегасних речовин. Основною вогнегасною речовиною, яка при цьому використовується є вода. Вода до місця пожежогасіння може доставлятися різним транспортом: повітряним, автомобільним та залізничним (у випадках виникнення пожеж на відкритих територіях поблизу об'єктів Укрзалізниці). Найбільш часто доставка води до місця гасіння пожеж в лісових масивах здійснюється автомобільним транспортом шляхом її підвозу. В багатьох розвинутих країнах світу до доставки води при гасінні лісових пожеж залучаються автомобілі зі знімними кузовами-контейнерами, що дозволяє підвищити ефективність вказаного процесу за рахунок скорочення чисельності рухомого складу автомобільного транспорту (рис. 1).



Рисунок 1 – Автомобіль-носіїв зі знімним кузовом-контейнером

З метою забезпечення безперебійної доставки води до місця пожежогасіння керівнику гасіння пожежі необхідно визначити кількість транспортних засобів, яку необхідно задіяти до названого процесу, що потребує виконання попередніх розрахунків та врахування багатьох чинників. На практиці виконати це достатньо складно і часто безперебійна доставка води до місця пожежогасіння забезпечується шляхом залучення певного числа резерву транспортних засобів, що не завжди є економічно вигідно. Відомі методи визначення чисельності автомобілів при організації процесу доставки води способом підвозу її до місця

гасіння пожеж не дозволяють встановити кількість автомобілів зі знімними кузовами-контейнерами. Відповідно метою дослідження є удосконалення методики визначення чисельності автомобілів при організації доставки води способом підвозу її до місця гасіння пожеж.

Основна методика, яку використовує керівник гасіння пожежі при організації доставки води до місця пожежогасіння наведена в [2]. Ця методика дозволяє виконати лише розрахунок пожежних автоцистерн без врахування ряду важливих чинників, наприклад, часу виконання маневрів автомобілями та коефіцієнта об'ємного заповнення цистерни. Крім цього, вказана методика не дозволяє розрахувати чисельність автомобілів-носіїв зі знімними кузовами-контейнерами.

Розрахунок автомобілів-носіїв зі знімними кузовами-контейнерами при організації доставки води способом її підвозу необхідно проводити з урахуванням ряду чинників:

- часу завантаження та розвантаження кузова-контейнера;
- часу виконання маневру (розворот, під'їзд, від'їзд, завантаження та розвантаження кузова-контейнера) автомобілем-носієм;
- коефіцієнта об'ємного заповнення цистерни (кузова-контейнера);
- часу на приведення пожежного насосу кузова-контейнера у робочий стан та приєднання до рукавної лінії на пункті витрати (місці гасіння пожежі).

Врахувати названі вище чинники дозволяє наступна формула:

$$N_{A-H} = \left(\left(\frac{2 \cdot L \cdot 60}{V_{руху}} + \frac{V_{ц} \cdot \beta}{Q_{нас} \cdot 60} + \tau_1^M \right) / \left(\frac{V_{ц} \cdot \beta}{N_{пр} \cdot Q_{пр} \cdot 60} + \tau_2^M + \tau_{п} \right) \right) + 1, \quad (1)$$

де N_{A-H} – чисельність автомобілів-носіїв, шт., L – відстань від місця пожежі до вододжерела, км; $V_{руху}$ – середня швидкість руху автомобіля, км/год; $V_{ц}$ – об'єм цистерни (кузова-контейнера), л; $Q_{нас}$ – середня подача води насосом, яким заправляють цистерну (кузов-контейнер) автомобіля або витрата води із пожежної колонки, яка встановлена на гідрант, л/с; $N_{пр}$ – кількість приладів подачі води до осередку горіння; $Q_{пр}$ – витрата приладів, л/с; β – коефіцієнт об'ємного заповнення цистерни; τ_1^M – середній час, який затрачається водієм автомобіля-носія на виконання маневрів (розворот, під'їзд, від'їзд, завантаження та розвантаження кузова-контейнера) на пункті заправки, хвилин; τ_2^M – середній час, який затрачається водієм автомобіля-носія на виконання маневрів (розворот, під'їзд, від'їзд, завантаження та розвантаження кузова-контейнера) на пункті витрати, хвилин; $\tau_{п}$ – середній час на приведення пожежного насосу кузова-контейнера у робочий стан та приєднання до рукавної лінії на пункті витрати, хвилин.

Середні значення показників τ_1^M , τ_2^M і $\tau_{п}$ можна буде визначити у процесі проведення подальших експериментальних досліджень за умови наявності відповідних технічних засобів (автомобілів-носіїв зі знімними кузовами-контейнерами), бо аварійно-рятувальні формування країни поки ще не оснащені автомобілями-носіями зі знімними кузовами-контейнерами але впродовж останніх років в ДСНС України ведеться активне обговорення цього питання.

Автомобілі-носії можуть також доставляти відразу два кузова-контейнера за рахунок використання спеціального причепа. Завантаження кузова-контейнера на причеп та розвантаження його з нього відбувається з використанням завантажувально-розвантажувального механізму, яким обладнаний автомобіль-носіє (рис. 2).



Рисунок 2 – Спеціальний причеп до автомобіля-носія

Таким чином, використання у транспортному процесі автомобілів-носіїв зі знімними кузовами-контейнерами та спеціальними причепами для доставки додаткових кузовів-контейнерів дозволяє скоротити чисельність рухомого складу автомобільного транспорту, який загалом залучається до пожежогасіння. Запропонована в роботі розрахункова формула дозволяє встановити необхідну кількість автомобілів-носіїв зі знімними кузовами-контейнерами при організації доставки води способом її підвозу до місця пожежогасіння. В подальшому планується розробити програмний засіб, який дозволить скоротити час, який витрачається керівником гасіння пожежі на визначення чисельності рухомого складу автомобільного транспорту при організації доставки води до місця пожежі способом її підвозу.

Список літературних джерел

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж (за даними Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту). URL: <https://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-rozhezh.html>
2. Иванников В. П., Ключ П. П. Справочник руководителя тушения пожара: справочник. Москва: Стройиздат, 1987. 288 с.

Коваленко Роман Іванович – к.т.н., старший викладач кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки, Національний університет цивільного захисту України