

Д.В. Руденко, к.т.н., Р.В. Дячун, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ЧИННИКІВ НА СТІЙКІСТЬ АВТОМОБІЛЯ-ТЯГАЧА СПЕЦІАЛЬНОГО АВТОМОБІЛЯ ГАЗОДИМОЗАХИСНОЇ СЛУЖБИ

За даними масивів карток обліку пожеж [1], що надійшли з територіальних органів управління ДСНС України протягом 2013 року в Україні зареєстровано 61114 пожеж. Матеріальні втрати від пожеж склали 2 млрд. 952 млн. 584 тис. грн. (з них прямі матеріальні збитки становлять 710 млн. 863 тис. грн., а побічні – 2 млрд. 241 млн. 721 тис. грн.).

Унаслідок пожеж загинуло 2494 людини, у тому числі 73 дитини; 1584 людини отримали травми, з них 131 дитина.

За 12 місяців 2013 року підрозділами ДСНС на пожежах було врятовано 2565 людей, у тому числі 206 дітей; матеріальних цінностей на суму біля 1,9 млрд. грн. Однозначно, під час евакуації та рятуванні людей залучається особовий склад в складі ланок ГДЗС, що у свою чергу потребує додаткового контролю за їхньою роботою. З цією метою в нашій державі існують спеціальні автомобілі газодимозахисної служби (далі - АГДЗС), які повинні забезпечити безперебійну та належну роботу ланок ГДЗС..

В підрозділах ДСНС України перебуває і так невелика кількість АГДЗС, з яких значна частина не відповідає нормативним документам і морально застаріла. З цією метою, згідно [2] поставлено завдання по створенню АГДЗС на базі сучасного вантажного автомобіля типу VOLVO FH 16 з причепом. Таким чином, з метою підвищення стійкості під час руху запропонованого АГДЗС, необхідно буде провести розрахунок на стійкість та вплив зовнішніх чинників.

Вихідні положення до інтегрування рівнянь руху автопоїзда-контейнеровоза записуються у вигляді [3]:

$$\begin{aligned}
 m(\dot{u} + \omega v) &= Y \cos \theta - X \sin \theta + Y_{11} + X_{12} \sin \theta_{12} + Y_{12} \cos \theta_{12} - YB \cos \varphi_1 - XB \sin \varphi_1 + P_\gamma; \\
 I \dot{\omega} &= a(Y \cos \theta - X \sin \theta) - b Y_{11} - b_b (Y_{12} \cos \theta_{12} + X_{12} \sin \theta_{12}) + c(YB \cos \varphi_1 - XB \sin \varphi_1); \\
 I_2 \dot{\omega}_2 &= d_1 YB - b_1 (Y_2 \cos \theta_2 + X_2 \sin \theta_2) - b_{11} (Y_{21} \cos \theta_{21} + X_{21} \sin \theta_{21}) - \\
 &- b_{12} (Y_{22} \cos \theta_{22} + X_{22} \sin \theta_{22}); \\
 I_x \ddot{\gamma} &= m(\dot{u} + \omega v) + m \times g \times H \times \gamma_0 - K_\gamma H^2 \times \gamma_0 / 2 - N_\gamma H^2 \dot{\gamma} / 2; \\
 I_{2,x} \ddot{\gamma}_1 &= m_2 (\dot{u}_2 + \omega_2 v_2) + m_2 \times g \times H_1 \times \gamma_1 - K_{\gamma_1} H_1^2 \times \gamma_1 / 2 - N_{\gamma_1} H_1^2 \times \dot{\gamma}_1 / 2; \quad (1)
 \end{aligned}$$

Для розв'язку диференціальних рівнянь плоскопаралельного руху автопоїзда кращою є залежність І. Рокара:

$$Y_{11} = \frac{k\delta}{\sqrt{1+x^2\delta^2}}, \quad (1)$$

де $x = \frac{k}{\varphi Z}$

φ – коефіцієнт поперечного ковзання;

Z – вертикальне навантаження на колесо.

Тягові зусилля на ведучих колесах автомобіля-тягача:

$$q_T = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{R_x}{\varphi R_z}\right)^2}}{1 + 0,375 \frac{R_x}{R_z}}, \quad (2)$$

де R_x – тягова сила на колесах автомобіля-тягача.

Найбільш вірогідні значення радіуса інерції ланок автопоїзда відносно вертикальної осі дає формула:

$$\rho_z = \sqrt{\frac{1}{2}ab + \frac{B^2}{12} \pm \frac{1}{6}ab}, \quad (3)$$

а відносно повздовжньої осі:

$$\rho_x = \sqrt{\frac{1}{2}(H-h)h + \frac{B^2}{12} \pm \frac{1}{6}(H-h)h}, \quad (4)$$

де B – колія автомобіля, $B=1750$ мм;

H – висота автомобіля, $H=3250$ мм;

h – відстань від центра мас до площини дороги, $h=1780$ мм.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж (pog_stat) за 12 місяців 2013 року. Інтернет ресурс - http://undicz.mns.gov.ua/files/2014/1/20/ad_12_13_nti.pdf;
2. Наказ ДСНС України № 184 від 24.04.2013 «Про затвердження Настанови про аварійно-рятувальні машини та плавзасоби спеціального призначення ДСНС України»;
3. Подригало М.А. Определение радиусов инерции автомобиля на стадии его проектирования / М.А. Подригало, В.П. Волков // Автомобильная промышленность. – 2003. – № 6. – С. 19-22.