

УДК 629.113.001.1

С. П. Мазін, О. П. Пархомчук, А. П. Горбунов, С. О. Пивоваров

НОВА КОНСТРУКЦІЯ СПЕЦМАШИНИ З ПОПЕРЕЧНИМ СИЛОВИМ БАР'ЄРОМ ДЛЯ БЛОКУВАННЯ НАТОВПУ ПІД ЧАС МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ

Розглянуто існуючі технічні засоби оточення району масових заворушень. Визначено їх недоліки. Запропоновано нову конструкцію спецмашини з поперечним силовим бар'єром для обмеження руху людей у забороненій зоні. Основною відзнакою бар'єра є високий рівень мобільності та незначний час розгортання. Наведено розрахунки основних конструктивних параметрів.

К л ю ч о в і с л о в а: бар'єр, спецмашина, натовп, масові заворушення.

Постановка проблеми. У доповіді заступника командувача внутрішніх військ – начальника штабу генерал-майора О. В. Кривенка “Стан та напрями розвитку внутрішніх військ МВС України на перспективу” відзначено, що роль і значення внутрішніх військ у сфері внутрішньої безпеки зростатимуть, при цьому певну увагу звернено на нейтралізацію та недопущення ескалації конфліктів, пов’язаних з масовими заворушеннями.

Як зазначено в доповіді, у масових заворушеннях у Росії у 2011–2012 роках брали участь 200 тис. чол.; у Греції у 2011–2012 роках – 100 тис. чол.; у Великій Британії у 2011 році – 30 тис. чол.; у Франції у 2010 році – 30 тис. чол. Під час масових заворушень у Казахстані у 2011 році загинуло 14 чол.; у Тунісі у 2010–2011 роках загинуло понад 200 чол.; у Киргизстані у 2010 році загинуло понад 275 чол.

Питанням розроблення і створення спецтехніки для використання в операціях з припинення масових порушень громадського порядку присвячено багато наукових робіт [1–5].

Усе вище зазначене підтверджує актуальність питань, пов’язаних із створенням зразків нової техніки для припинення масових заворушень.

Огляд останніх досліджень і публікацій. Найбільш близькими до висвітлення задач, що вирішуються у даній статті, є публікації [6, 7].

Особливої уваги заслуговує конструкція мобільної системи загороджень на базі автомобільного шасі (рис. 1), яку використовує французька жандармерія під час припинення масових заворушень.



Рис. 1. Мобільна система загороджень на базі автомобільного шасі

Основною перевагою цієї системи є те, що вона виключає прямий контакт учасників масових заворушень з правоохоронцями і суттєво зменшує вірогідність травмувань.

Недоліком конструкції є відсутність можливості перевезення певної кількості військовослужбовців до зони проведення операції. Також важливим є і той факт, що машина виробляється за кордоном.

З погляду на методи розрахунку конструктивних елементів цікавим є рівняння визначення сили ваги автомобіля G_a , котра забезпечує створення бар'єра заданої технологічної ширини l :

© С. П. Мазін, О. П. Пархомчук, А. П. Горбунов, С. О. Пивоваров

$$G_a = \frac{q \cdot l}{K_r \cdot \phi}, \text{ Н}, \quad (1)$$

де q – розподілене навантаження від натовпу, що діє на бар'єр, Н/м; l – ширина бар'єра (розмір перекритої ділянки), м; K_r – коефіцієнт розподілу гальмівних сил стоянкової гальмівної системи (для існуючих вантажних автомобілів $K_r = 0,52 \dots 0,55$); ϕ – коефіцієнт зчеплення.

Використання наведеного рівняння є доцільним для визначення ширини силового бар'єра спецмашини, конструктивну схему якої буде наведено нижче.

Мета статті – аналіз конструкцій технічних засобів блокування натовпу під час припинення масових заворушень, розроблення конструктивної схеми спецмашини з поперечним силовим бар'єром на базі шасі вітчизняного вантажного автомобіля для блокування натовпу під час масових заворушень і визначення її основних конструктивних параметрів.

Виклад основного матеріалу. Конструктивну схему спецмашини, котра пропонується, наведено на рис. 2. Як базове шасі використано шасі автомобіля КрАЗ-51 ЗЗНЕ.

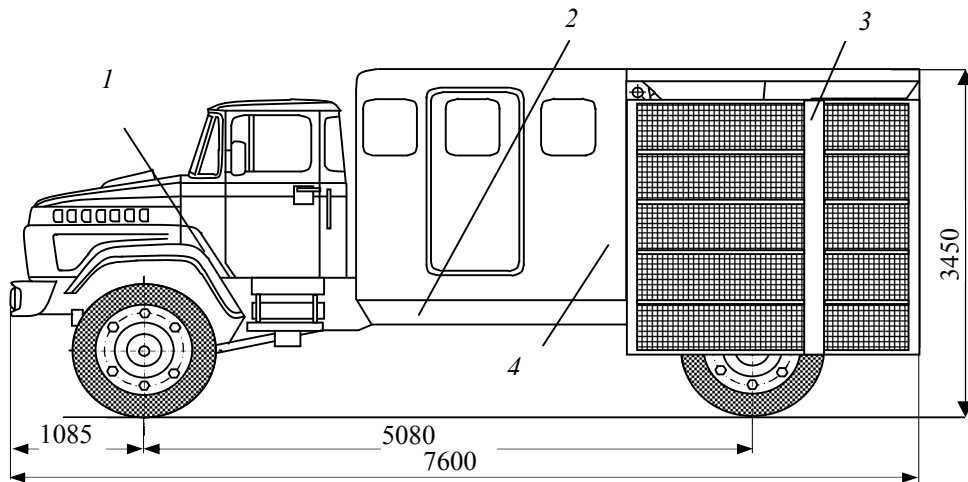


Рис. 2. Конструктивна схема спецмашини

Спецмашина для блокування натовпу складається з автомобільного шасі 1, на рамі 2 якого встановлено силовий бар'єр 3. На рамі 2 також розташовано модуль 4 особового складу. На рис. 2 силовий бар'єр спецмашини знаходиться у транспортному положенні.

Положення силового бар'єра в робочому стані показано на рис. 3.

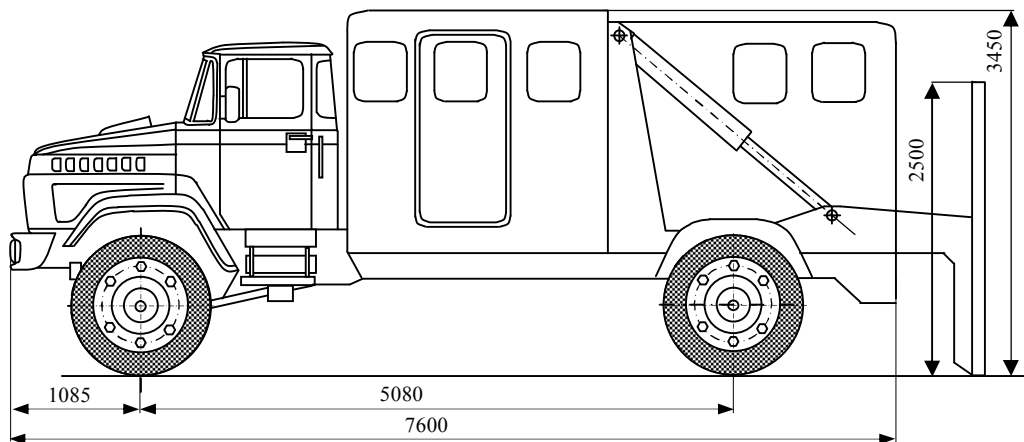


Рис. 3. Силовий бар'єр в робочому положенні

Пристрій повертання силового бар'єра з транспортного положення в робоче показано на рис. 4.

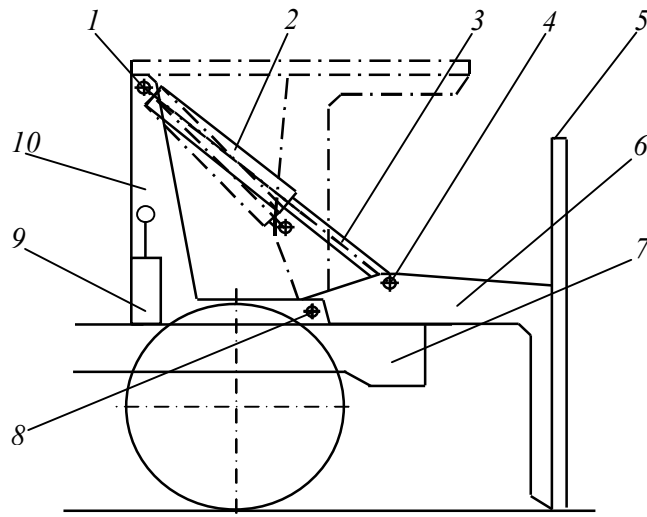


Рис. 4. Пристрій повертання силового бар'єра з транспортного положення в робоче

Пристрій складається з кронштейна 10, котрий закріплено на рамі 7 автомобільного шасі. До кронштейна 10 за допомогою вісі 8 приєднано важіль 6, до якого приєднано силовий бар'єр 5. До кронштейна 10 також за допомогою вісі 1 приєднано корпус гідравлічного циліндра 2, шток 3 якого за допомогою вісі 4 з'єднаний з важелем 6. Пристрій працює таким чином. Командир спецмашини, натискаючи на важіль гідравлічного розподілювача 9, подає гідравлічну рідину у поршневу порожнину корпусу гідроциліндра 2, при цьому шток 3, висуваючись, повертає важіль 6 разом з силовим бар'єром 5 навколо вісі 8, – бар'єр займає робоче положення, тобто встановлюється вертикально площині дорожнього покриття. Для переведення бар'єра у транспортне положення важіль гідравлічного розподілювача 9 встановлюють у положення, в якому гідравлічна рідина подається до штокової порожнини. При цьому шток, втягуючись, повертає важіль 6 разом з бар'єром 5, і бар'єр встановлюється горизонтально.

Визначення максимально можливої ширини силового бар'єра виконаємо, виходячи з рівняння (1), розв'язавши його відносно ширини бар'єра:

$$l = \frac{G_a \cdot K_r \cdot \varphi}{q}$$

Визначивши силу ваги автомобіля через його масу, отримаємо формулу:

$$l = \frac{m \cdot K_r \cdot g \cdot \varphi}{q}, \quad (2)$$

де m – маса автомобіля, кг; $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – прискорення сили ваги.

Підставляючи в формулу (2) значення маси автомобіля КрАЗ типу АСВ-01-БС, котрий виконано на базі шасі КрАЗ-51 ЗЗНЕ, знаходимо максимально можливу ширину силового бар'єра за умови, що кут нахилу дороги дорівнює нулю:

$$l_{\text{КрАЗ}} = \frac{12000 \cdot 0,55 \cdot 9,81}{2600} = 24,9 \text{ м.}$$

Розрахунок сили, котру повинен створити гідравлічний циліндр, виконаємо за схемою (див. рис. 5) та методикою, що наведені у статті [7].

Зусилля на штоку гідравлічного циліндра визначаємо за формулою:

$$P_u = \frac{G_e \cdot l_e + G_b \cdot l_b}{2l_u}, \quad (3)$$

де P_u – сила, яку повинен створити гідравлічний циліндр, Н; l_u – найкоротша відстань від лінії дії сили на штоку циліндра до точки А; G_e – сила ваги важеля, Н; G_b – сила ваги бар'єра, Н; l_e – найкоротша відстань від лінії дії сили ваги важеля до точки А; l_b – найкоротша відстань від лінії дії сили ваги бар'єра до точки А.

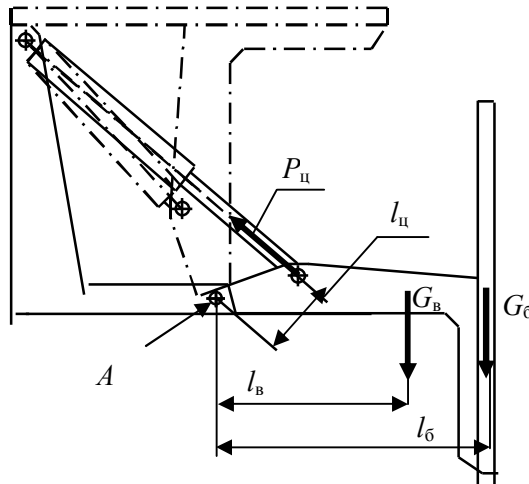


Рис. 5. Схема розрахунку сили на штоку гідравлічного циліндра

Силу ваги важеля та силового бар'єра знаходимо за відомими формулами з курсу “Деталі машин”. Для нашого випадку виберемо ширину бар'єра 15,5 м, при цьому за попередніми розрахунками його сила ваги складатиме 5 500 Н, а сила ваги важеля – 3 000 Н. Підставляючи в формулу (3) значення величин, що входять до неї, маємо:

$$P_{ц} = \frac{5500 \cdot 1,26 + 3000 \cdot 1,83}{2 \cdot 0,55} = 11290 \text{ Н.}$$

Схему гіпотетичної ділянки міста, на якій потрібно провести спецоперацію з блокування натовпу, наведено на рис. 6.

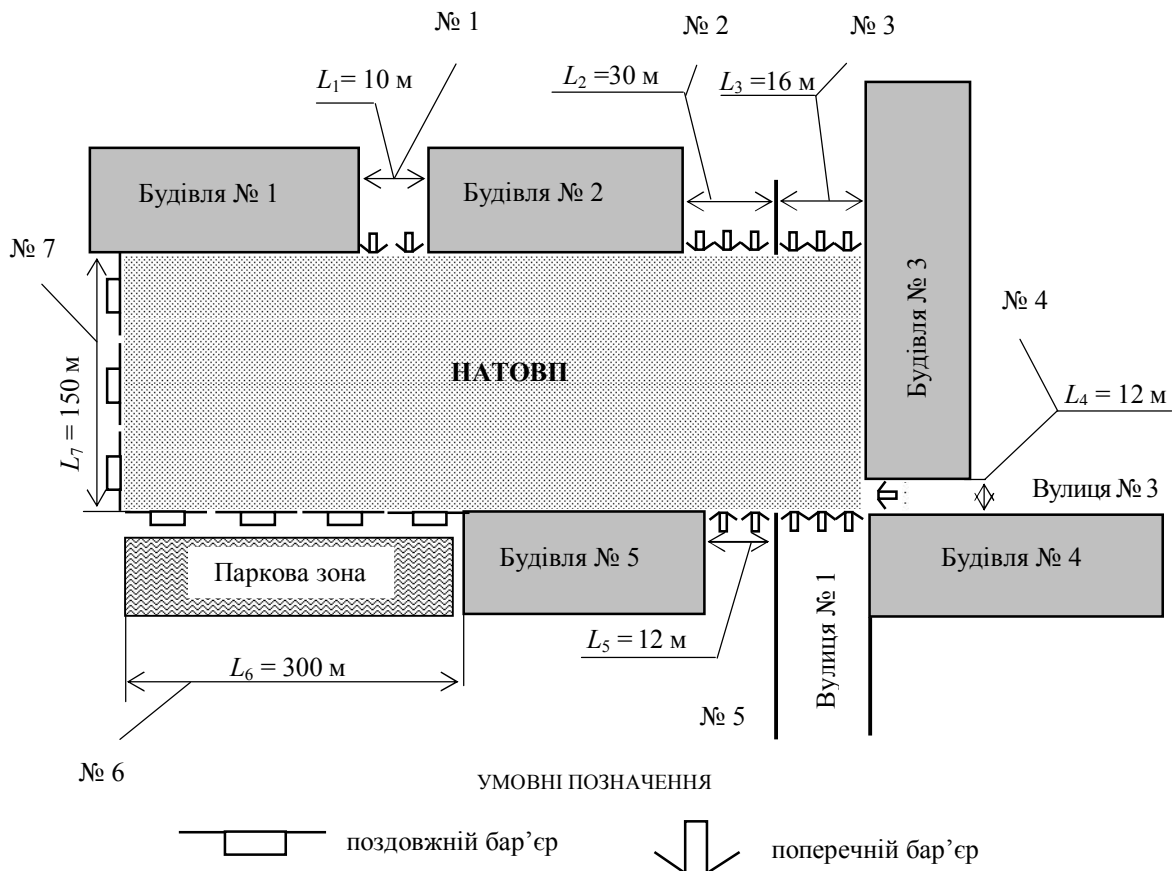


Рис. 6. Схема гіпотетичної ділянки міста, на якій потрібно провести спецоперацію з блокування натовпу

Розрахунок кількості поперечних пересувних бар'єрів починаємо з визначення їх потреби на окремих ділянках, зазначених на схемі, враховуючи максимальну і мінімальну довжину бар'єра, можливість маневрування ними та можливість під'їзду до зазначених місць розташування. В нашому випадку максимальна довжина поперечного бар'єра $L_{\max non}$ дорівнює 15,5 м, а мінімальна $L_{\min non}$ дорівнює 3 м.

З аналізу схеми (рис. 6) дійдемо висновку про те, що застосовувати поперечні пересувні бар'єри доцільно на ділянках пікетів № 1 ... 5. Кількість поперечних пересувних бар'єрів визначається за формулою:

$$n_{noz} = n_{нік1} + n_{нік2} + 2n_{нік3} + n_{нік4} + n_{нік5},$$

де $n_{нік1...5}$ – кількість поперечних пересувних бар'єрів на пікетах № 1...5.

Кількість поперечних пересувних бар'єрів на пікеті № 1 визначається за формулою:

$$n_{нік1} = \frac{L_1}{L_{\max non}} = \frac{10}{15,5} = 0,645 \approx 1 \text{ бар'єр.}$$

Кількість поперечних пересувних бар'єрів на пікеті № 2 визначається за формулою:

$$n_{нік2} = \frac{L_2}{L_{\max non}} = \frac{30}{15,5} = 1,935 \approx 2 \text{ бар'єра.}$$

Аналогічно обчислимо кількість поперечних бар'єрів на інших пікетах. Отримаємо:

$$n_{нік3} = 1 \text{ бар'єр; } n_{нік4} = 1 \text{ бар'єр; } n_{нік5} = 1 \text{ бар'єр.}$$

Загальна кількість поперечних пересувних бар'єрів дорівнюватиме:

$$n_{noz} = n_{нік1} + n_{нік2} + 2n_{нік3} + n_{нік4} + n_{нік5} = 1 + 2 + 2 \cdot 1 + 1 + 1 = 7 \text{ бар'єрів.}$$

Висновки

1. Особливістю пропонуємої конструкції є те, що силовий бар'єр у транспортному положенні знаходиться у верхній частині автомобільного шасі, що дає змогу обмежити ширину спецмашини (не більше 2,5 м) та виключити її спеціальне супроводження до місця проведення спецоперації.

2. Перевагою нової конструкції спецавтомобіля, порівняно з існуючими аналогами, є наявність модуля для перевезення особового складу.

3. Наведені методики дають можливість визначити раціональні конструктивні параметри спецмашини для оточення району масових заворушень, а також кількість таких машин для забезпечення спецоперації.

4. Використання спецмашини, що пропонується, у разі блокування натовпу під час припинення масових заворушень суттєво знизить ймовірність травмувань цивільних громадян та військовослужбовців.

Список використаних джерел

1. Топчій, Р. І. Дослідження можливості застосування газодинамічної системи розсіювання натовпу при проведенні спеціальної операції з припинення масових порушень громадського порядку [Текст] / Р. І. Топчій // Збірник наукових праць Академії ВВ МВС України. – 2009. – Вип. 1(13). – С. 15 – 19.

2. Чаус, В. Д. Спеціальні водометні автомобілі [Текст] / В. Д. Чаус, С. В. Алексєєв // Сучасна спеціальна техніка. – 2004. – № 3. – С. 40–45.

3. Ковтун, А. В. Створення нової спецмашини для внутрішніх військ МВС України [Текст] / А. В. Ковтун, С. П. Мазін // Актуальні проблеми будівництва та розвитку внутрішніх військ МВС України : зб. доп. наук.-практ. конф., Харків, 28 трав. 2002 р. – Х. : ВІ ВВ МВС України, 2002. – С. 77–82.

4. Шаповалов, О. І. Визначення стійкості блочної багатоярусної загороджувальної перешкоди під дією зовнішнього навантаження [Текст] / О. І. Шаповалов // Збірник наукових праць Академії ВВ МВС України. – 2011. – Вип. 1(17). – С. 17–27.

5. А. с. 84217 Україна, МПК³ F 41 H 11/00. Захисна загороджувальна перешкода [Текст] / Ковтун А. В., Шаповалов О. І., Іванченко А. О. (Україна). – № а200700679 ; заявл. 22.01.07 ; опубл. 25.09.08, Бюл. № 18.

6. Мазін, С. П. Напрямки розвитку спецмашин для блокування натовпу в районі масових заворушень [Текст] / С. П. Мазін, О. В. Пархомчук // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 2 / 6 (50). – С. 69–72.

7. Мазін, С. П. Розроблення нової конструкції спецмашини для оточення району масових заворушень і методика її розрахунку [Текст] / С. П. Мазін, О. В. Пархомчук // Збірник наукових праць Академії ВВ МВС України. – 2011. – Вип. 1(17). – С. 12–16.

Стаття надійшла до редакції 18.02.2013 р.