

## **СЕКЦІЯ 3**

### **БЕЗПЕКА ТА ПРАВООХОРОННА ДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ ВОЄННОГО СТАНУ**

## **SECTION 32**

### **SECURITY AND LAW ENFORCEMENT IN THE FACE OF MODERN CHALLENGERS OF MARTIAL LAW**

УДК 343.148.63

**Юрій Бодоряк**

*завідувач відділу інженерно-транспортних  
та транспортно-товарознавчих досліджень,  
Тернопільський науково-дослідний  
експертно-криміналістичного центру МВС України*

**Юрій Пілюков**

*кандидат юридичних наук, доцент, доцент  
кафедри кримінального права та процесу,  
Західноукраїнський Національний університет,  
провідний фахівець, Тернопільський науково-  
дослідний експертно-криміналістичний  
центр МВС України*

### **ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЦЕНТРУ МАС ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ІНЖЕНЕРНО-ТРАНСПОРТНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ В ПРОГРАМНОМУ СЕРЕДОВИЩІ SYBORG IDEA V-SIM 4.0**

У розслідуванні дорожньо-транспортних пригод (ДТП) точність установлення обставин події має вирішальне значення для формування обґрунтованих експертних висновків. Одним із ключових параметрів під час реконструкції механізму ДТП є координати центру мас транспортних засобів (ТЗ). Центр мас визначає характер переміщення автомобіля в просторі, його стійкість, поведінку в динаміці, а також є вихідною точкою для розрахунків силових і кінематичних величин.

На практиці, особливо в разі зіткнення або маневрування із втратою стійкості, розташування центру мас ТЗ дає змогу з високою точністю визначити траєкторію руху, розподіл навантаження по осях, моменти інерції, а

також уточнити прикладення зовнішніх сил.

Наявність достовірних даних щодо координат центру мас різних моделей ТЗ значно спрощує та прискорює роботу експерта, зменшуючи ймовірність неточностей, похибок і помилок.

Практичне застосування координат центру мас в експертній діяльності реалізується в кількох основних аспектах.

По-перше, положення центру мас необхідне для визначення моментів інерції ТЗ, що критично важливе під час моделювання обертальних рухів, зокрема розворотів, перекидань або ковзань з обертанням. Обчислення динаміки обертання навколо вертикальної осі дає змогу експерту зробити обґрунтовані висновки щодо механізму розвитку подій під час дорожньо-транспортних пригод.

По-друге, центр мас відіграє ключову роль в аналізі траєкторії руху ТЗ до, під час і після зіткнення. У разі гальмування, заносу, втрати керованості або ковзання ТЗ на слизькому покритті рівнодійна сила інерції діє через центр мас, що дає змогу точно відтворити просторову модель руху автомобіля.

Отже, координати центру мас є важливою складовою комплексу вихідних даних, які дають змогу експерту точно реконструювати механізм дорожньо-транспортної пригоди, верифікувати показання учасників, оцінити технічну можливість запобігання зіткненню, а також підтвердити або спростувати висновки інших фахівців. Урахування положення центру мас забезпечує точність фізико-математичних моделей, підвищує якість судових експертиз і сприяє ухваленню обґрунтованих процесуальних рішень.

У практиці інженерно-транспортних експертиз координати центру мас використовують, як без автоматизованих систем, так і в програмному забезпеченні V-SIM. У такій програмі експерт використовує точні координати центру мас для моделювання фізично достовірної поведінки ТЗ. Об'єктивність результатів моделювання значною мірою залежить від правильності введення координат центру мас, що підтверджує необхідність врахування цього параметра в кожному конкретному випадку.

Розташування центру мас ТЗ встановлюється щодо системи координат, пов'язаної із засобом пересування, що перебуває в нейтральній позиції. Початок системи міститься під центром передньої осі на висоті дорожньої поверхні. Вісь  $Z'$  спрямована вертикально вгору, вісь  $X'$  – уперед від транспортного засобу, вісь  $Y'$  спрямована вліво (відповідно до правої системи координат).

Програма V-SIM розподіляє масу ТЗ шляхом вказівки будь-якого положення центру мас і головних моментів інерції незавантаженого ТЗ. Під час визначення становища центру мас, і навіть моментів інерції, програма враховує розподіл вантажу та пасажирів усередині ТЗ.

В основу моделювання координат центру мас ТЗ отриманих методом комп'ютерного моделювання з використанням програмного забезпечення Cyborg Idea V-SIM покладено геометричні параметри кузова, конструктивні особливості, розміщення основних агрегатів, а також типові значення маси та навантаження згідно з технічною документацією виробників і відкритими джерелами.

Приклади моделювання центру мас ТЗ за допомогою програми CYBID V-SIM 4.0 (рис. 1–9).

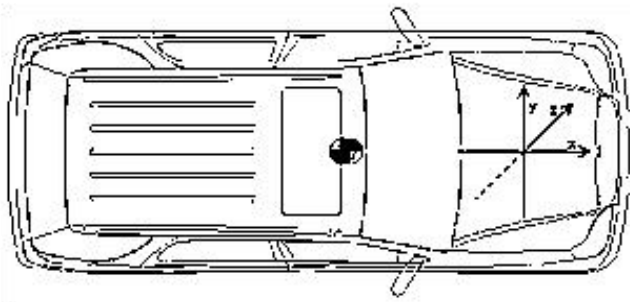


Рис. 1

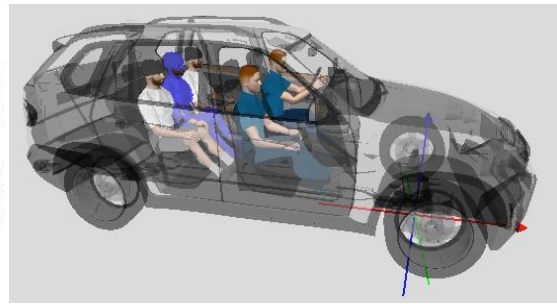


Рис. 2

Рис. 1–2. Визначення координати центру мас  $X^*$  завантаженого автомобіля BMW X5

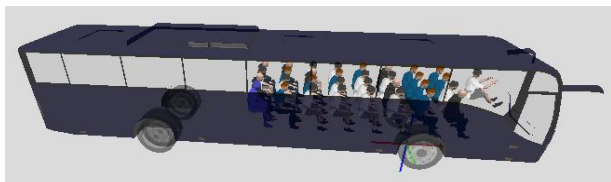
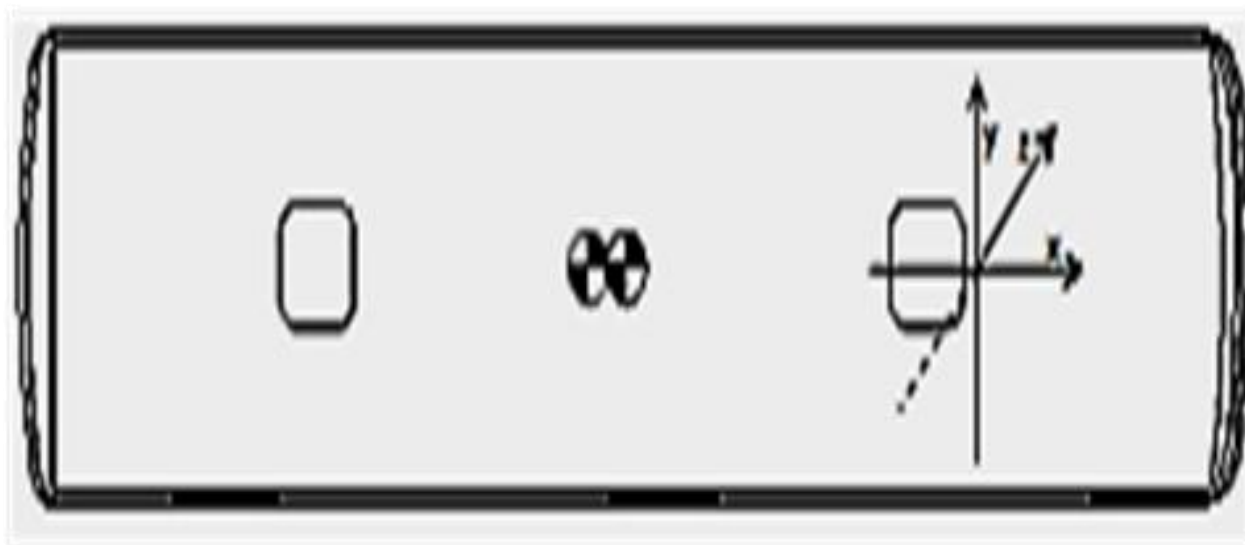


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 3–4. Визначення координати центру мас  $X^*$  незавантаженого та частково завантаженого автобуса Scania OmniCity CN 280

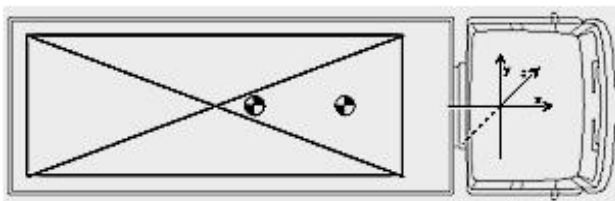


Рис. 5



Рис. 6

Рис. 5–6. Визначення координати центру мас  $X^*$  незавантаженого та повністю завантаженого вантажного автомобіля Volvo FL 614 Fire



Рис. 7

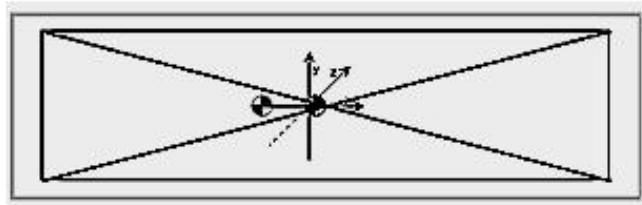
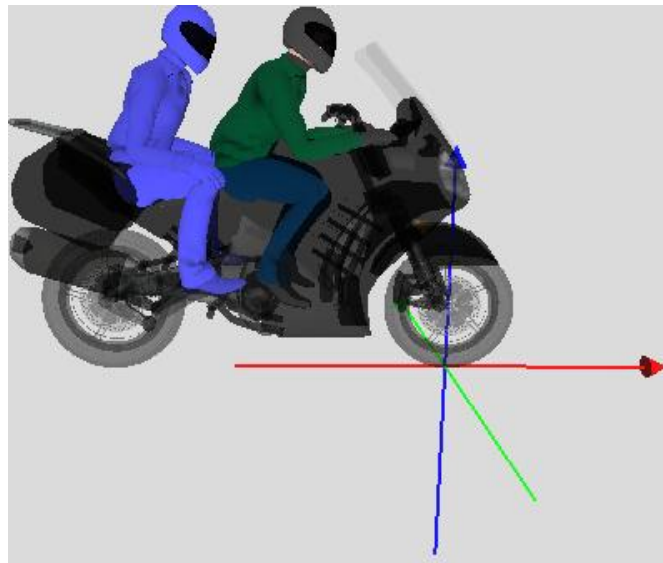


Рис. 8

**Рис. 7–8. Моделювання координати центру мас  $X^*$  незавантаженого та завантаженого автомобіля DAF FT XF 105.460 із напівпричепом Schmitz SKI24**



**Рис. 9. Моделювання координати центру мас  $z^*$  мотоцикла Kawasaki GTR 1000 із пасажиром**

Отримана інформація щодо координат центру мас ТЗ становить важливу складову аналітичної бази, що використовується під час проведення інженерно-транспортних експертиз дорожньо-транспортних пригод. Точність визначення центру мас з використанням програмного забезпечення Cyborg Idea V-SIM дає змогу експертам достовірно реконструювати механізм події, здійснювати розрахунки динамічних параметрів руху, аналізувати взаємодію ТЗ та інших об'єктів у момент зіткнення чи в разі зміни стійкості.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Бодоряк Ю. Д., Шминдюк Ю. А., Пипко Ю. І. Використання програми Cybid V-SIM 4.0 під час проведення автотехнічної експертизи. Актуальні питання судової експертизи і криміналістики : зб. мат-лів міжнар. наук.-практ. конф. з нагоди 100-річчя Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса» (Харків, 10.11.2023). Харків : ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», 2023. 447 с.
2. Координати центру мас транспортного засобу: дані для проведення судових інженерно-транспортних експертиз : практич. порад. / уклад.: Ю. Д. Бодоряк, Ю. А. Шминдюк. Тернопіль : Тернопільський НДЕКЦ МВС України, 2026. 126 с.
3. CYBID V-SIM 4.0. Моделювання руху і зіткнень автотранспортних

засобів. Інструкція користувача. Краків. 2018.

4. CYBID V-SIM 7.0. Інструкція користувача : платформа для моделювання, документування, візуалізації та аналізу дорожньо-транспортних пригод та кримінальних подій. Краків. 2025.

УДК 351.74:004.8

**Будник Л. А.**

*к.е.н., доцент, доцент кафедри безпеки  
та правоохоронної діяльності,  
Західноукраїнський національний університет*

## **ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРАВООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ, ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ПЕРІОД ПІСЛЯВОЄННОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ**

Післявоєнна реконструкція держави є складним багатовимірним процесом, що охоплює не лише фізичне відновлення зруйнованої інфраструктури, а й глибинну трансформацію інституцій, соціальних практик та механізмів управління. Особливу роль у цьому процесі відіграє система правоохоронних органів, яка покликана забезпечувати правопорядок, безпеку громадян, захист прав і свобод людини, а також створювати умови для сталого розвитку суспільства. В умовах післявоєнних викликів традиційні підходи до правоохоронної діяльності часто виявляються недостатніми, що зумовлює необхідність активного впровадження цифрових технологій.

Цифровізація правоохоронної діяльності в післявоєнний період набуває особливого значення з огляду на зростання ризиків криміналізації економіки, корупційних загроз, нелегального обігу ресурсів, а також появу нових форм злочинності, пов'язаних із кіберпростором. Відбудова держави зазвичай супроводжується масштабними фінансовими потоками, міжнародною допомогою та інвестиціями, що потребує ефективних механізмів контролю та нагляду. Саме цифрові інструменти здатні забезпечити системність, оперативність і аналітичну глибину в діяльності правоохоронних органів, мінімізуючи людський фактор і зменшуючи можливості для зловживань.

Сутність цифровізації правоохоронної діяльності полягає не лише у впровадженні окремих інформаційних систем чи електронних сервісів, а у комплексній зміні підходів до збирання, обробки, аналізу та використання даних. Йдеться про формування єдиного цифрового середовища безпеки, у межах якого взаємодіють різні правоохоронні, контролюючі та судові інституції [1]. У післявоєнний період така інтеграція є критично важливою, оскільки дозволяє оперативно реагувати на загрози, координувати дії різних органів влади та забезпечувати цілісність державної політики у сфері безпеки.

Цифровізація правоохоронної діяльності в умовах післявоєнної реконструкції супроводжується низкою викликів і ризиків. Серед них особливе місце посідають питання кібербезпеки, захисту персональних даних та дотримання прав людини. Масове впровадження цифрових систем без належних правових і технічних гарантій може призвести до зловживань,