

1. McBeath S. Competition car aerodynamics: A practical handbook. Haynes Publishing, 2006. 232 p.
2. Katz J. Race car aerodynamics: Designing for speed. Cambridge: Bentley Publishers, 1995. 271 p.
3. Hucho W.-H. Aerodynamics of Road Vehicles. 4th ed. SAE International, 1998. 918 p.
4. Genta G. Motor Vehicle Dynamics - Modeling and Simulation. World Scientific Publishing Company, 2006. 539 p.
5. Zhang Y., Jian J., Wang G., Jia Y., Zhang J. Research on vehicle aerodynamics and thermal management based on 1D and 3D coupling simulation. *Energies*. 2022. Vol. 15, No. 18. P. 6783. <https://doi.org/10.3390/en15186783>.
6. Janson T., Piechna J. Numerical Analysis of Aerodynamic Characteristics of a High-Speed Car with Movable Bodywork Elements. *Archives of Mechanical Engineering*. 2015. Vol. 62, No. 4. P. 451-476.
7. Єгоров А.А., Куличенко П.Н., Русанов С.А., Лобов О.О. Використання деталей складних профілів для зменшення аеродинамічного опору. *Вісник ХНТУ*. 2019. № 3(70). С. 22-30.
8. Piechna J., Kurec K., Broniszewski J., Remer M., Piechna A., Kamieniecki K., Bibik P. Influence of the car movable aerodynamic elements on fast road car cornering. *Energies*. 2022. Vol. 15, No. 3. P. 689. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15030689>.
9. Mohammadi B., Pironneau O. Analysis of the K-Epsilon turbulence model. *Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons*, 1994. 205 p.

СТРУКТУРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ З ПОДВІЙНОЮ РУХОМІСТЮ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО КОРПУСА

²Київська державна академія декоративно-прикладного мистецтва і дизайну ім.М.Бойчука

217

веденої ланки 6, а потім повторити аналіз при умові зупиненої ланки 1 для того, щоб розрахувати кінематичні параметри веденої ланки, які викликані рухом кривошипу 2. Механізм відноситься до складного механізму третього класу, формула будови якого наведена на рис. 2. Для того, щоб встановити вплив руху ведучої ланки 1 на кінематичні параметри ведених ланок механізму вважаємо іншу ланку 2 нерухомою.



Рисунок 2 – Формула будови

Досліджуємо механізм в послідовності, яка обумовлена іншою можливою ведучою ланкою, що надходить до складу групи третього класу. Якщо за початковий механізм обрати сукупність ланок 2, 5 – формула будови всього механізму наведена на рис. 3.

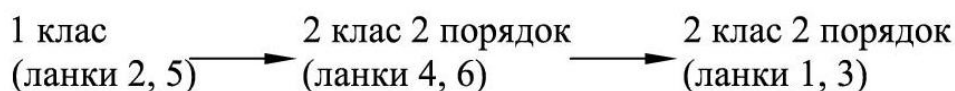


Рисунок 3 – Формула будови

Якщо ведучою ланкою умовно обрати ланку 6 зміни в формулі будови спостерігаються серед тих ланок, що утворюють структурну групу, яка безпосередньо приєднана до іншого умовного початкового механізму (рис.4).

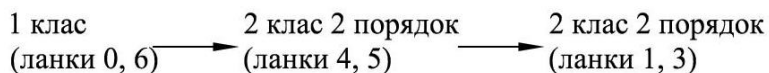


Рисунок 4 – Формула будови

Для обох випадків умовно інших ведучих ланок механізм стає механізмом з послідовним приєднанням структурних груп ланок другого класу, тобто набуває вигляду механізму другого класу, в якому рух умовно ведучої ланки 5 (рис.3) або ланки 6 (рис. 4) є невизначеними, а веденої ланки 1 – задається. Розв'язати задачу визначення кінематичних параметрів всіх ланок механізму зі ступенем вільності одиниця можна за умов заданих параметрів руху однієї його ланки (необов'язково ведучої), якщо урахувати те, що рух ланок в будь-якому механізмі є взаємопов'язаним.

Для визначення впливу руху ланки 2 на кінематичні параметри веденої ланки 6 вважаємо ланку 1 умовно нерухомою. Для випадку інших можливих початкових механізмів маємо формули будов, що наведені на рис. 5 та рис. 6.

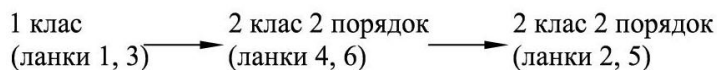


Рисунок 5 – Формула будови

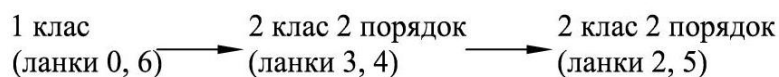


Рисунок 6 – Формула будови

Висновки. Результати структурного дослідження механічної системи третього класу з подвійною рухомістю по відношенню до корпусу дозволяють стверджувати про те, що дослідження такої системи необхідно виконувати в два етапи: спочатку дослідження проводимо за умови умовної зупинки однієї з ведучих ланок, а потім дослідження повторюємо для випадку умовної зупинки другої ведучої ланки. Незалежно від того, яку іншу умовно ведучу ланку для такої послідовності аналізу обираємо, при подальшому дослідженні механічної системи третього класу маємо справу з послідовністю дій, що обумовлюється аналізом механічних систем другого класу, для яких задача проведення кінематичного дослідження є статично визначеною.

ЛІТЕРАТУРА

1. Saxena T. Structural Analysis of Twelve Link Kinematic Chain using Graph Theory/ T.Saxena, V.Singh// International Journal for Scientific Research & Development. – 2017. – 5, N 10. – P. 459 – 462.
2. Diwan N. Kinematic analysis of a new designed eight-link riveter mechanism/ N. Diwan // International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology. – 2020. – 11, N 9. – P. 380 – 368.
3. Matusiuk I. Substantiation of rational design parameters of a crusher with two movable jaws/ I.Matusiuk, O.Fedoskina, I.Sokolov// Natsionalnyi Hirnychiy Universytet. Naukovyi Visnyk. – 2024. – 5. – P. 45 – 50.
4. Koshel S., Dvorzhak V., Koshel G., Zalyubovskiy M. Kinematic Analysis of Complex Planar Mechanisms of Higher Classes/ S.Koshel, V.Dvorzhak, G.Koshel, M.Zalyubovskiy// Int. Appl. Mech.. – 2022. – 58 (1). – P. 111 – 122.

УДК 658.382:331.46:656.1.08

ІНТЕГРАЦІЯ ЕРГОНОМІЧНИХ ПРИНЦИПІВ У СИСТЕМУ КОНТРОЛЮ ВТОМИ ВОДІЯ

¹Кошель Г.В., ²Кошель С.О.

¹Київська державна академія декоративно-прикладного мистецтва і дизайну ім. М.Бойчука

²Київський національний університет технологій та дизайну

У сучасних умовах зростаючої інтенсивності трафіку на автомобільних дорогах проблема забезпечення безпеки дорожнього руху набуває особливої актуальності. За статистичними даними, значна частина дорожньо-транспортних пригод спричинена втомою водіїв, яка проявляється у зниженні концентрації уваги, сповільненні швидкості реакцій та зростанні ймовірності допущення помилок у складних ситуаціях [1]. З ергономічної точки зору, втома є результатом невідповідності між психофізіологічними можливостями людини та умовами її діяльності. Тривале перебування в статичній позі, монотонність дорожнього середовища, інтенсивне сенсорне навантаження, а також несприятливі фактори виробничого середовища (шум, вібрація, мікроклімат) посилюють прояви перевтоми. Це зумовлює необхідність розробки та впровадження ергономічно обґрунтованих систем контролю втоми водія, які дозволять своєчасно виявляти критичні зміни у стані людини та забезпечувати превентивні заходи для підвищення безпеки дорожнього руху [2, 3].

Згідно з офіційними даними, у період від 2011 до 2015 років [4] сонливе водіння фігурувало приблизно у 2,3–2,5 % усіх дорожньо-транспортних пригод на національному рівні, що призвели до летальних випадків на дорогах США. У 2015 році 2,3 % усіх