

Ю.Є. Галайда, А.Ю. Сосик, А.В. Щербина

## ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ МЕХАНІЗМУ КОРЕГУВАННЯ КУТІВ ВСТАНОВЛЕННЯ КЕРОВАНИХ КОЛІС ПЕРЕДНЬОПРИВІДНОГО АВТОМОБІЛЯ КАТЕГОРІЇ М1

### *Анотація*

*У статті розглянуто питання щодо обґрунтування впровадження системи автоматичного корегування кутів сходження керованих коліс передньопривідних автомобілів категорії М1. Визначені фактори, що впливають на кути встановлення керованих коліс під час руху транспортного засобу. Запропоновано структурну схему корегування кутів сходження під час руху транспортного засобу.*

**Ключові слова:** кут сходження; бічна сила; пасивне регулювання; дорожні умови; режим руху.

### *Abstract*

*The article examines the issue of the justification of the introduction of the system of automatic adjustment of the angle of convergence of steered wheels of front-wheel drive cars of the M1 category. Determined factors affecting the angles of installation of steered wheels during the movement of the vehicle. A structural scheme for correcting angles of ascent during vehicle movement is proposed.*

**Keywords:** angle of ascent; lateral force; passive adjustment; road conditions; driving mode.

Покращення активної безпеки сучасних автотранспортних засобів досягається шляхом подальшого розвитку конструкції керуючого колісного модуля.

Процес контактної взаємодії колеса з опорною поверхнею істотно впливає на керованість, стійкість, тягово-швидкісні властивості автомобіля, паливну економічність та довговічність шин. Таким чином, ефективність колісних машин, в цілому, залежить від вибору раціональних параметрів елементів конструкції керуючого колісного модуля.

Метою роботи є покращення експлуатаційних показників передньопривідних легкових автомобілів категорії М1 шляхом впровадження системи автоматичного керування оптимального значення кутів сходження керованих коліс автомобіля з електромеханічним приводом.

Метою роботи є покращення експлуатаційних показників передньопривідних легкових автомобілів категорії М1 шляхом впровадження системи автоматичного керування оптимального значення кутів сходження керованих коліс автомобіля з електромеханічним приводом.

В першу чергу виникає необхідність вирішити питання щодо можливості застосування системи автоматичного корегування кутів встановлення керованих коліс та визначення структурної схеми керування сходженням керованих коліс передньопривідного автомобіля.

Таким чином в роботі визначено:

Об'єкт дослідження – зміна кутів сходження коліс передньопривідного автомобіля категорії М1 в залежності від режимів руху та експлуатаційних факторів.

Предмет дослідження – вплив конструктивних параметрів автомобіля на зміну кутів сходження коліс під час руху автомобіля.

Головною складністю впровадження системи активного корегування кутів встановлення керованих коліс є відсутність розробленого процесу регулювання кутів сходження керованих коліс та працездатних механізмів регулювання кутів сходження під час руху автомобіля.

Треба відмітити необхідність чітко поділяти зовнішні та внутрішні фактори, що впливають на величину кута сходження керованих коліс.

Оскільки вплив зовнішніх факторів на зміну кута сходження є суттєвим, конструкторами були запропоновані кінематичні схеми підвісок автомобіля, які надають можливість компенсувати зменшення кута сходження під час гальмування та при відпрацюванні зазорів в деталях рульового керування. Деякі конструкції передбачають застосування додаткових

шарнірів в підвісці що надають можливість доводити колеса під час гальмування. Загалом за рекомендаціями В.І. Рассохи<sup>2</sup> та Є.В. Бондаренко<sup>3</sup> такі методи об'єднано в пасивні методи регулювання кутів сходження коліс під час зміни режиму руху.

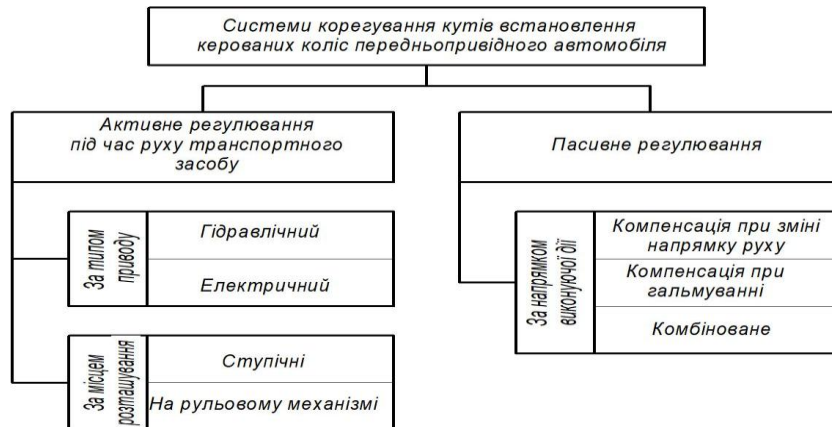


Рисунок 1 Системи корегування кутами встановлення керованих коліс

Найбільш повні фактори, що впливають на кут сходження керованих коліс, наведено схематично на рисунку 2.



Рисунок 2. Фактори що впливають на динамічні кути встановлення керованих коліс під час руху транспортного засобу.

Активні методи компенсації кута сходження керованих коліс на теперішній час не знайшли широкого застосування в серійному автомобілебудуванні.

Якість роботи електромеханічного приводу залежить від точності позиціонування виконавчих органів. Враховуючи те, що  $P_t$  залежить від величини лінійного переміщення клину, постає питання визначення її функціональної залежності від обертового моменту двигуна.

Для побудови функціональної залежності приймаємо наступні припущення:

- тертя в підшипниках опор гвинта та «гайки-гвинта» є лінійним;
- не враховуються гіроскопічні сили та сили інерції кулько-гвинтрової передачі (КГП);
- жорсткість гвинта та гайки незмінні;
- не враховуються маси кульок під час визначення моменту інерції механізму.
- тертя на опорному важелі є лінійною величиною.

Лінійне переміщення рульової тяги здійснюється за рахунок перетворення обертового руху в поступальний кульково-гвинтовою передачею.

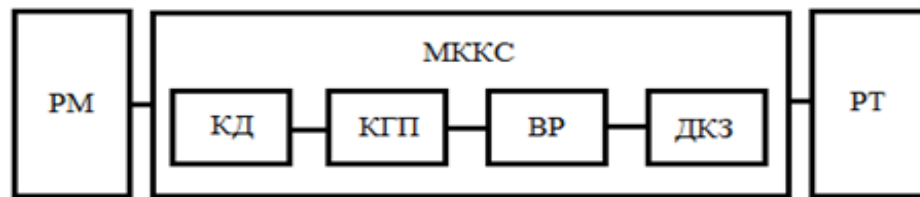


Рисунок 3. Структурна схема системи коригування кутів сходження з електромеханічним приводом: РМ – рульовий механізм, МККС – механізм коригування кутів сходження, РТ – рульові тяги.

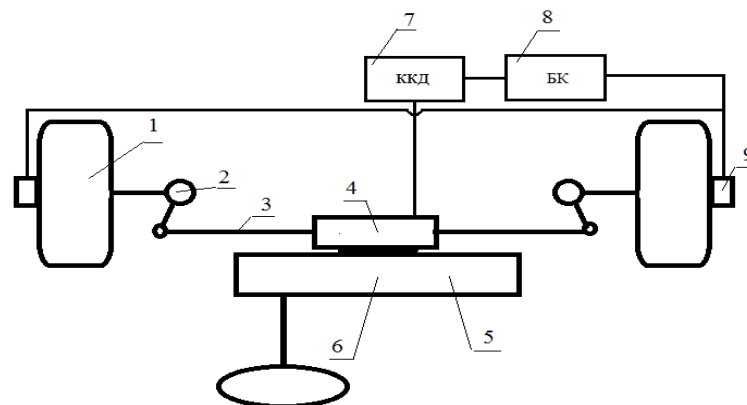


Рисунок 4. Блок-схема САКС автомобіля: 1 – датчик переміщення напівтяги; 2 – поворотний важіль; 3 – поперечна півтяга; 4 – шарнір повороту керованого колеса; 5 – автомобільне колесо; 6 – датчик бічної сили на колесі; 7 – блок управління; 8 – виконавчий механізм; 9 – джерело енергії.

1. Проведення аналіз стану питання щодо можливості впровадження механізмів корегування кутів встановлення керованих коліс передньопривідних автомобілів.

2. Запропоновано структурну схему керування сходженням керованих коліс передньопривідного автомобіля.

3. Запропоновано та розроблено конструктивну схему механізму корегування кутів встановлення керованих коліс.

4. Визначення функціональну залежність між моментом на валу приводного двигуна та кутом сходження керованих коліс.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Щербина А.В. Вибір та обґрунтування кутів встановлення керованих коліс передньопривідного автомобіля категорії М1 : автореф. дис. ... канд. техн. наук : Київ, 05.22.02. Київ, 2017. 20 с.

2. Рассоха В.И. Система активного регулирования схождения: место, задачи и реализация в проблеме ресурсосбережения автомобильных шин. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2009. № 2, С.154–159.

3. Бондаренко Е.В., Рассоха В.И., Исайчев В.Т. Система автоматического регулирования схождения управляемых колес автотранспортных средств в движении.

**Галайда Юрій Євгенович** — Аспірант транспортного факультету кафедри автомобілів. Національний університет «Запорізька політехніка», urigalaida1021945@gmail.com

**Сосик Андрій Юрійович** — канд. техн. наук, доцент, керівник відділу перспективних розробок Голдап Польша, andrii.sosik@gmail.com

**Щербина Андрій Васильович** — канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів. Національний університет «Запорізька політехніка», avshcherbinaav@gmail.com

**Galayda Yury Evgenovich** — Postgraduate student of the Faculty of Transport, Department of Automobiles. Zaporizhia Polytechnic National University, urigalaida1021945@gmail.com

**Andriy Yuriyovych Sosyk** — candidate. technical of Sciences, associate professor, head of the department of promising developments of Goldap Poland, andrii.sosik@gmail.com

**Shcherbina Andrii Vasiliyovych** — candidate. technical of Sciences, associate professor of the automobile department. Zaporizhia Polytechnic National University, avshcherbinaav@gmail.com