

МЕХАНІКА РОБОТИ НЕСУЧОЇ СИСТЕМИ ПЛАВАЮЧОГО АВТОМОБІЛЯ

В процесі створення і використання несучої системи механіка її роботи при сприйнятті зовнішніх навантажень повинна бути відома дослідникам і конструкторам.

В даний час корпуси транспортних засобів являють собою просторові системи з тонкими порівняно з розмірами конструкції стінками. Найчастіше застосовуються конструкції, що складаються з поздовжніх і поперечних елементів каркаса, з'єднаних тонкою обшивкою. При дослідженні таких конструкцій зміною напружень по товщині обшивки нехтують, як це робиться в теорії пластин і оболонок.

Якщо обшивка виконана без каркасу, то, очевидно, напруження по товщині будуть розподілятися нерівномірно, виникнуть дотичні напруження поперечного зсуву, а це особливо небезпечно для шаруватих анізотропних оболонок і пластин, виконаних з композиційного матеріалу[1].

Корпуса кузовів класифікуються на несучі, інтегральні та ті, що працюють спільно. У корпусів, які виконані з традиційних матеріалів, більше навантаження сприймає спільно працюючий корпус порівняно з інтегральним. При виконанні корпусу плаваючого автомобіля з композиційних матеріалів рама сприймає більше навантаження, чим корпус.

Внаслідок наявності великих колісних арок сферичної форми, циліндричної форми борту, окантовувального бруса корпус досліджуваної плаваючої машини можна віднести до типу оболонкового.

Непрацюючих та не несучих корпусів практично немає, хоча теоретично такий корпус можливий. Тому в задачі досліджень необхідно включити аналіз ступеня участі корпусу та ролі окремих його елементів в сприйнятті зовнішніх навантажень, механіки взаємодії з рамою.

Згідно роботі [2] в класичних конструкціях з інтегральної рамою остання за результатами випробувань виконує незначну роль у сприйнятті зовнішніх навантажень. Роль рами в таких конструкціях полягає найчастіше в розподілі зосереджених сил, щоб уникнути концентрації напружень в тонкостінних елементах корпусу кузова. Жорсткість кузова на вигин значно зростає при жорсткому (болтовому) кріпленні рами до корпусу.

По іншому відбувається спільна робота склопластикового корпусу плаваючої машини з лонжеронною рамою. Хоча таку конструкцію можна віднести до інтегральної, ролі корпусу та рами змінилися порівняно з традиційними. Це зумовлено насамперед особливостями матеріалу корпусу (анізотропія та на порядок менший модуль пружності, ніж у сталі), а також особливостями конструкції, такими, як не замкнутість поперечного перерізу і відсутність жорстких поперечних панелей, які можуть створити бімомент для сприйняття навантажень від кручення.

Тому в завдання дослідження необхідно включити виявлення ролі і характеру роботи елементів корпусу в сприйнятті зовнішніх навантажень, особливо при крученні, а також отримання відповідних кількісних характеристик.

Для дослідницьких цілей доцільно використовувати спрощені масштабні моделі, що дозволяють узагальнити конструкцію корпусу, розробити його механічну і математичну моделі.

В роботі [2] описаний метод такого моделювання за допомогою елементарних конструктивних площин (ЕКП). ЕКП визначає конструктивний елемент, твердий в своїй площині. Ферми, рами і листові деталі можна звести до поняття елементарної площини. Розчленування корпусу на ЕКП дозволяє значно ясніше уявити роботу корпусу кузова.

Аналіз можливості застосування цього методу до дослідження роботи склопластикового корпусу показав, що в існуючому вигляді для даної конструкції застосування його важко з таких причин. Неможливо розділити корпус на ЕКП, так як борта його прорізані великими колісними нішами арочної форми. Панелі корпусу, такі як днище, ніс і корма погано включаються в спільну роботу з-за низької жорсткості днища і відсутності горизонтальних і вертикальних поперечних зв'язків.

Таким чином, дослідження роботи корпусу при сприйнятті зовнішніх навантажень необхідно вести з урахуванням ролі окремих елементів корпусу, деформації яких, наприклад, при крутінні зменшують бімоменти, які створюються поперечними зв'язками лонжеронної рами.

Список літературних джерел

1. Тарнопольский Ю. М. Пространственно-армированные композиционные материалы: Справочник / Ю. М. Тарнопольский, И. Г. Жигулин, В. А. Поляков. – М. : Машиностроение, 1987. – 224с.
2. Павловский Я. Автомобильные кузова. Перевод с польск. М. : «Машиностроение», – 1977.

Севостьянов Сергій Миколайович, асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sev-sn@ukr.net