



Рис. 9. Епюри прогинів (м) та нормальних напружень (кг/см²) на стадії експлуатації для порожньої плити (H=400 мм) III типу армування довжиною 15 м

Література

1. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. — К.: 2011. — 71 с.
2. Будівельна механіка металевих конструкцій дорожньо-будівельних, підйомних і транспортних машин: Підручник / В.Д.Шевченко, В.Г.Піскунов, Ю.М.Федоренко та ін.: За ред. В.Г.Піскунова, В.Д.Шевченка. — К.: Вища шк., 2004. — 438 с.: іл.

УДК 629.113.073

РОЗВИТОК КОНСТРУКЦІЇ ЗАРУБІЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ПІД ВПЛИВОМ БЕЗПЕКИ РУХУ

Курніков С.І.

Виконана оцінка впливу вимог безпеки руху на розвиток конструкції зарубіжних автомобілів. Проаналізовані складові системи безпеки руху, які є невід'ємною частиною конструкції автомобіля.

The estimation of influence of safety requirements of movement on development of a design of foreign cars is executed. The analysis of components of system of safety of a design of the car is made.

Постановка проблеми. Традиційно вважається, що зарубіжні конструкції автомобілів є більш досконаліми, тому вивчення цього питання має позитивне значення для розробки рекомендацій щодо подальшого вдосконалення вітчизняних конструкцій автомобілів. В статті мова йде про один із декількох чинників впливу на розвиток конструкцій автомобілів, пов'язаний з безпекою руху.

Аналіз публікацій. Зв'язок конструкції автомобіля та його експлуатаційних властивостей з безпекою руху розглядається в роботах [1-5]. Серед них особливу увагу привертає конструктивна безпека автомобіля, розглянута в роботі [1]. В ній детально проаналізовані експлуатаційні властивості автомобіля такі, як тягова динаміка, гальмівні властивості, стійкість, керованість, плавність руху та інформативність автомобіля з метою зниження числа і тяжкості дорожньо-транспортних пригод.

Мета роботи. Висвітлити сучасний стан будови складових конструкції автомобіля, сформованої під впливом безпеки руху.

Основна частина. Автомобіль є об'єктом підвищеної небезпеки. В зв'язку з цим постійно вдосконалюється його системи безпеки. Найбільш відомими системами безпеки в зарубіжних конструкціях автомобілів є:

- автомобільна система гальм;
- антипробуксувальна система;
- система курсової стійкості;
- система розподілу гальмівних сил;
- система екстреного гальмування;
- електронне блокування диференціалу.

Наведені системи активної безпеки конструктивно зв'язані і тісно взаємодіють з гальмівною системою автомобіля і значно підвищують її ефективність. Антиблокувальна система гальм (АБС, ABS, Antilock Brake System) призначена попередити блокування коліс при гальмуванні і зберегти керованість автомобіля. Антиблокувальні системи не зменшують довжини гальмівного шляху, а підвищують ефективність гальмування на різному дорожньому покритті. АБС встановлюється на легкових та вантажних автомобілях, автобусах, мотоциклах і причепах.

Антиблокувальна система гальм випускається з 1978 року. З 1985 року система об'єднана з антипробуксовальною системою. Ведучим виробникам системи ABS є фірма BOSCH. Система АБС встановлюється в штатну гальмівну систему автомобіля без зміни її конструкції. Найбільш перспективною є антиблокувальна система гальм з індивідуальним регулюванням скочвання колеса. Індивідуальне регулювання дасть можливість одержати оптимальний гальмівний момент на кожному колесі у відповідності з дорожніми умовами і, як наслідок, мінімальний гальмівний шлях.

Система курсової стійкості (англ. Electronic Stability Programme, ESP, ЕКС) є системою активної безпеки і призначена для збереження стійкості і керованості автомобіля за рахунок завчасного визначення та усунення критичної ситуації шляхом управління комп'ютером моментом сили колеса (одночасно одного чи декількох). Система ЕКС була створена в 1995 році, але тільки з лютого 1998 року, після відповідних доробок і налагоджень, розпочинається встановлення системи ЕКС на легкові автомобілі Mercedes Benz А-класу. Система надає можливість утримувати автомобіль в межах заданої водієм траєкторії при різних режимах руху (розбігу, гальмування, русі по прямій, в поворотах і при вільному коченні). Система курсової стійкості є системою більш високого рівня і включає в себе наступні системи:

- антиблокувальну систему гальм(ABS);
- систему розподілу гальмівних зусиль(EBD);
- електронне блокування диференціала (EDS);
- антипробуксовочну систему(ASR).

Крім цього система курсової стійкості додатково може мати:

- гідравлічний підсилювач гальм;
- систему попередження перекидання;
- систему стабілізації автопоїзда;
- систему попередження зіткнення;
- систему підвищення ефективності гальм при їх нагріві;
- систему видалення вологи з гальмівних дисків.

Наприклад, система стабілізації автопоїзда може бути реалізована в автомобілі, який обладнаний тягово-зчіпним пристроєм. Система попереджує «рискання» причепа при русі автомобіля, що досягається за рахунок гальмування коліс чи зниження крутного моменту. Усі перераховані системи, як правило не мають своїх конструктивних елементів, а є програмним розширенням системи ЕКС. Просування використання систем ЕКС шляхом інформування привело до законодавчого затвердження в деяких країнах необхідності їх використання. Так, в США з 2011 року вводиться обов'язкове оснащення усіх пасажирських автомобілів, вагою менше 4536 кг (1000 фунтів), електронними системами стійкості, а в Євросоюзі з цього ж року це стосується усіх автомобілів, що продаються.

Неухильне збільшення потужності і швидкості автомобілів, щільності руху автомобільних потоків значно збільшує ймовірність аварійної ситуації. Сукупність конструктивних елементів, які застосовуються для захисту пасажирів від травм при аварії, складають систему пасивної безпеки автомобіля. Система повинна забезпечувати захист не тільки пасажирів і конкретного автомобіля, але й інших учасників дорожнього руху.

Для захисту пасажирів при аварії активно розробляються і впроваджуються технічні пристрої безпеки. В кінці 50-х років минулого століття появилися паси безпеки, призначені для утримання пасажирів на своїх місцях при зіткненні. На початку 80-х років були застосовані подушки безпеки. Найважливішими компонентами системи пасивної безпеки автомобіля є:

- паси безпеки;
- натягувачі ременів безпеки;
- активні підголовники;
- подушки безпеки;
- безпечна конструкція кузова;
- аварійний розмикач акумуляторної батареї;
- цілий ряд інших пристроїв (системи захисту при опрокиненні) на кабріолеті, дитячі системи безпеки та ін.).

Останнім часом на передній план автомобільних систем безпеки виходять так звані превентивні (попереджуючі) системи. Превентивна система безпеки або ж система попередження зіткнення призначена для уникнення зіткнення, а якщо воно відбулося – зменшення тяжкості аварії. Залежно від конструкції превентивної системи вона може виконувати:

- попередження водія про небезпеку зіткнення;
- підготовку гальмівної системи до екстреного гальмування;
- активацію окремих пристроїв пасивної безпеки;
- часткове або повне автоматичне гальмування.

Для реалізації даних функцій в превентивних системах безпеки використовується технологія адаптивного круїз-контролю, системи динамічної стабілізації, системи пасивної безпеки. Ряд превентивних систем, які реалізують функцію автоматичного гальмування, носять назву систем екстреного гальмування. Таким чином, превентивна система безпеки це ефективне поєднання систем активної і пасивної безпеки. В числі кращих систем безпеки в 2010р. Euro NCAP визначив наступні превентивні системи — *Mercedes-Benz Pre-Safe*, *Mercedes-Benz Pre-Safe Brake*; *Honda Collision Mitigation Braking System*; *Volvo City Safety*.

Нижче для прикладу [6-7], наводиться хронологія виконання робіт з впровадженням засобів безпеки на автомобілях компанії Volvo:

- 1960 Компанія починає краш-тести кабін
- 1969 Створена команда для дослідження аварій вантажівок (Volvo Truck Accident Research Team)
- 1977 На новій серії F10/12 встановлені «безпечна» кабіна, яка пройшла серію краш-тестів, і понижений передній бампер (попередник системи FUPS)
- 1979 вперше в світі на вантажівках впроваджені травмобезпечні колонка і трьох точковий ремінь безпеки.
- 1985 АБС входить в стандартну комплектацію
- 1993 Нова серія FH одержує кабіну, розроблену у відповідності зі шведськими нормами безпеки, а також травмобезпечні педалі.
- 1994 Вперше в світі на вантажівках впроваджена надувна подушка безпеки.
- 1996 Вперше в світі розпочато встановлення переднього протипідкатного захисту(FUPS)
- 1998 Розпочато встановлення дискових гальм з «електронною» педаллю (EBS)
- 2002 Volvo FH/FM нового покоління одержує систему стабілізації ESP (на замовлення) і серійний протипідкатний захист(FUPS).

2003 Початок встановлення на замовлення адаптивного круїз контролю — ACC

2004 Впровадження системи контролю за тиском в шинах (TPM) і ременів безпеки червоного кольору.

2008 серійне встановлення системи курсової стабілізації для магістральних автопоїздів.

2010 Впровадження **ESP другого покоління для тягачів з напівпричепами і великовантажних автомобілів з причепами.**

Висновки

1. Конструкція сучасних зарубіжних вантажних автомобілів динамічно вдосконалюється відповідно до вимог безпеки руху

2. Наведена структура діючих систем активної і пасивної безпеки та детально проаналізовані окремі структурні елементи цих систем.

3. Показана актуальність превентивної системи безпеки руху, яка ефективно поєднує в собі системи активної і пасивної безпеки.

4. На прикладі автомобіля фірми компанії Volvo представлений час розвитку і впровадження в конструкцію автомобіля засобів безпеки.

Література

1.Афанасьев Л.Л., Дьяков А.Б., Иларионов В.А. Конструктивная безопасность автомобиля. – М.: Машиностроение, 1983.- 212с.

2.Иларионов В.А., Кошелев М.В., Мишурин В.Н. Водитель и автомобиль. – М.: Транспорт, 1985. -246с.

3.Кристиан Жирандо. Безопасность движения: прошлое, настоящее, будущее. – М.: Юрид. Лит., 1983.-224с.

4.Немцов Ю.М., Майборода О.В. Эксплуатационные качества автомобиля, регламентирование требованиям безопасности движения. – М.: Транспорт, 1977.-140с.

5.Ройтман В.А., Суворов Ю.Б., Суковицын В.В. Безопасность в эксплуатацию. – М.: Транспорт, 1987.-207с.

6. «Грузовики и Автобусы» 2001-2004, ООО «Авторевю», Безопасность грузовиков Volvo: год за годом

7. Інформаційний ресурс <http://www.volvo.com>

УДК 539.3: 624.01

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ДВОСКАТНИХ БАЛОК

Теміргалієв В.А.,

кандидат технічних наук Гриневицький Б.В.

Розглянуто розрахунок попередньо напружених залізобетонних двоскатних балок. Отримано результати для нормальних напружень та деформацій на стадіях монтажу та експлуатації.

We consider the calculation of prestressed concrete beams of variable rigidity. Results are got for the normal stresses and strains on the stages of installation and operation.

На сучасному етапі промислового будівництва України, широкого розповсюдження набули збірні залізобетонні попередньо напружені конструкції. Переваги таких конструкцій полягають в їх підвищеній міцності, тріщиностійкості та жорсткості. При проектуванні одноповерхових промислових будівель (рис. 1) доводиться перекидати прогони в межах 21-28 м. В таких випадках, зазвичай, використовуються двоскатні балки з перемінною висотою та товщиною ребра за довжиною (рис. 1,2).

При цьому, запропонований збірний варіант, з використанням двоскатних балок, має переваги у термінах будівництва та є найбільш економічним з точки зору витрат на матеріали. Для подібних балок, через їх складну геометрію, виникають проблеми з розрахунком напружено-деформованого стану і оцінкою достовірності отриманих результатів. Якість результатів розрахунку в першу чергу залежить від мето-