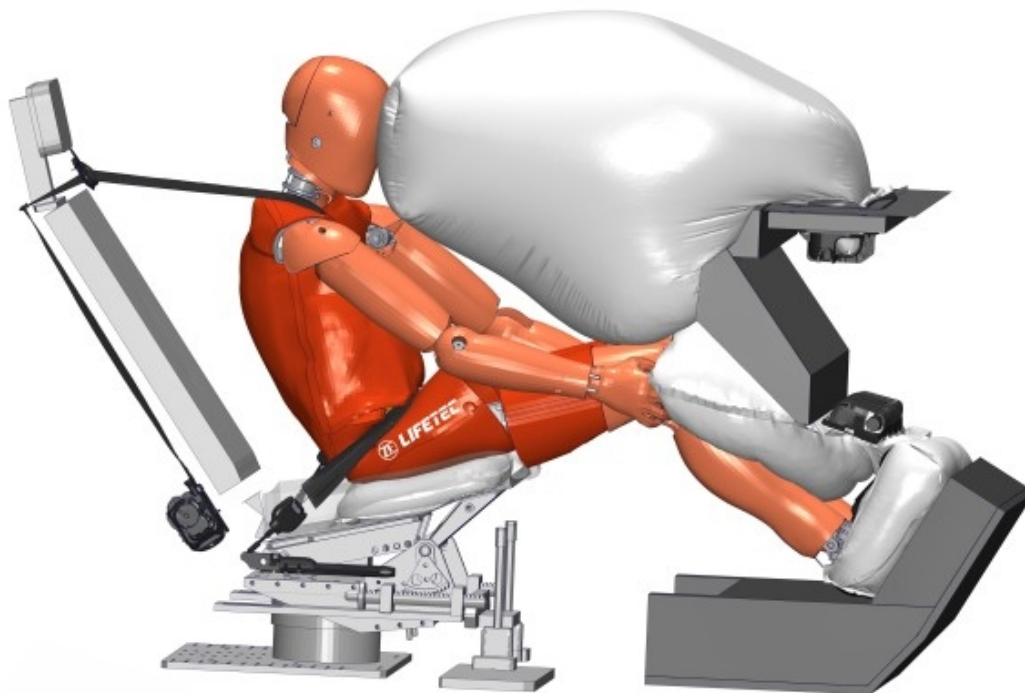


Концерн ZF представляє чотири передові подушки безпеки для комфортних положень сидіння

дата публікації: 2026.06.29



ZF LIFETEC, світовий лідер у галузі систем пасивної безпеки для легкових автомобілів, розробив передову концепцію подушок безпеки, призначену для сидінь, орієнтованих на комфорт, із збільшеним кутом нахилу спинки. Система поєднує чотири подушки безпеки для захисту голови, таза та ніг, а також може суттєво знизити ризик так званого «субмаринінгу» (ковзання пасажирів під ременем безпеки). Усі модулі планується запустити у серійне виробництво у 2028 році, що сприятиме підвищенню безпеки як під час автоматизованого, так і під час звичайного керування автомобілем.

Традиційні положення сидіння базуються на вертикальній поставі. Однак у міру зростання рівня автоматизації автомобілів та підвищення вимог до комфорту все більшого значення набувають положення сидіння з сильно відкинутою спинкою. Такі положення змінюють рух пасажирів під час зіткнення та висувають нові вимоги до систем безпеки. *«Комфортні положення сидіння кардинально змінюють біомеханіку пасажирів під час зіткнення. Наша комплексна концепція захисту безпосередньо враховує ці зміни. Завдяки інтелектуально з'єднаним між собою подушкам безпеки ми стабілізуємо рухи пасажирів і, зокрема, знижуємо ризик «занурення» у малоймовірному випадку аварії»,* — зазначає Харальд Лутц, старший віце-президент з інженерних питань ZF LIFETEC.

Комплексний захист для зручних положень

Ключову роль у запобіганні «зануренню» відіграє подушка безпеки «Seat Ramp Airbag», вбудована під подушку сидіння. У разі зіткнення вона обмежує переміщення таза вперед, ефективно зменшуючи ймовірність того, що пасажир прослизне під ремінь безпеки.

Подушка безпеки «Dual Contour Knee Airbag», розташована перед колінами, спрацьовує майже одночасно та направляє коліна й стегна, стабілізуючи положення пасажирів. Об'єм її спрацьовування адаптується до положення сидіння та кута нахилу спинки — менший у стандартному положенні, значно більший у комфортних або розслаблених положеннях. Ця додаткова підтримка допомагає контролювати положення таза та підвищує ефективність передньої подушки безпеки.

Подушка безпеки «Active Heel Airbag», розташована в зоні ніг, покращує зчеплення стоп з підлогою автомобіля, особливо на великих відстанях у комфортних або розслаблених положеннях сидіння. Вона забезпечує стабільну точку опори для п'ят і запобігає ковзанню ніг вперед або вгору під час зіткнення. Як наслідок, положення колін стабілізується, знижується ризик «занурення» (submarining), а ймовірність травм стоп і гомілок, таких як удари об конструкції педалей, зводиться до мінімуму.

Подушка безпеки «Dual Contour Airbag», вбудована в рульове колесо та приладову панель для водія та пасажирів, адаптує свій об'єм до положення верхньої частини тіла. На більших відстанях, наприклад у комфортних положеннях сидіння, вона розгортається з більшим об'ємом, щоб забезпечити оптимальне поглинання енергії та підтримку, покращуючи захист голови та верхньої частини тіла.

Разом ці чотири подушки безпеки враховують широкий спектр механізмів травмування — від нестабільності таза та захисту ніг до навантажень на голову та верхню частину тіла. У рамках цілісної концепції захисту пасажирів їх доповнюють адаптивні системи ременів безпеки, що забезпечують скоординовану ефективність захисту, особливо в комфортних та розслаблених положеннях сидіння.

Адаптивна безпека завдяки інтелектуальній сенсорній технології

Увімкнення та керування системами подушок безпеки може здійснюватися за допомогою інтелектуального алгоритму безпеки, який використовує дані з камер для виявлення пасажирів, датчики витягування ременів безпеки, дані про кут нахилу сидіння, дані про регулювання сидіння або перемикач режиму комфорту — залежно від наявності відповідних функцій та конкретних умов експлуатації автомобіля. Це забезпечує адаптивну стратегію спрацьовування подушок безпеки як для водія, так і для пасажирів.

«Ефект «підводного човна»: коли зручне положення сидіння змінює все
У вертикальному положенні ремінь безпеки щільно прилягає до верхньої частини тіла та таза. Під час зіткнення піротехнічний натягувач ременя усуває провисання поясного ременя. Одночасно з цим втягувач блокує ремінь, запобігаючи його подальшому розмотуванню. Це забезпечує контрольоване утримання верхньої частини тіла. Під час лобового зіткнення пасажир контрольовано переміщується до передніх та колінних подушок безпеки.

У комфортному положенні спинка сидіння значно відкинута, а ноги витягнуті в простір для ніг. Під час аварії як розподіл сил, так і рух пасажирів суттєво змінюються. Ремінь безпеки часто вже не пролягає оптимально по грудній клітці та тазу. Погіршення фіксації тазової кістки підвищує ризик травм черевної порожнини та таза, оскільки ремінь може зісковзнути в область живота.

Водночас ефективність спрацьовування подушок безпеки знижується, оскільки верхня частина

тіла та голова знаходяться далі від модулів подушок безпеки і вступають у контакт з ними пізніше.

Відсутність стабільної опори для ніг на підлозі автомобіля додатково збільшує ймовірність неконтрольованих рухів ніг, підвищуючи ризик травм колін та гомілок.

Щоб вирішити ці біомеханічні проблеми, ZF LIFETEC розробила передові системи безпеки, які забезпечують покращений захист пасажирів навіть у комфортних положеннях сидіння — зокрема, подушку безпеки «Seat Ramp Airbag», активну подушку безпеки для п'ят «Active Heel Airbag», подушку безпеки для колін «Dual Contour Knee Airbag» та подушки безпеки «Dual Contour Airbags» для водія та пасажирів.

Презентація на виставці AIRBAG 2026

Концепція захисту пасажирів, що включає подушку безпеки Dual Contour для водія та пасажирів, подушку безпеки Seat Ramp, подушку безпеки Dual Contour для колін та активну подушку безпеки для п'ят, є частиною портфеля інновацій, який ZF LIFETEC презентує на виставці AIRBAG 2026 (8-10 грудня 2026 року в Мангаймі, Німеччина).

Цей міжнародний захід є ключовою платформою у сфері пасивної безпеки, яка об'єднує автовиробників, постачальників, науково-дослідні інститути та регуляторні органи.

Джерело: