

***Сталева «клітка», сталеві навісні панелі ... Ви так уявляєте основу свого автомобіля?***



**До речі, сталь в сучасних авто неабияк відрізняється від тієї, що використовували всього 10-15 років тому. Стимулом до пошуку нових компонентів для сплавів стала тотальна боротьба із зайвою масою. Як наслідок, все більшого поширення набувають високоміцні низьковуглецеві сталі з межею міцності вище 210 МПа. Підвищені фізичні властивості металу дозволяють виготовляти деталі тонші, а, отже, легші, при цьому міцність конструкції не знижується.**



**Пластиковий впускний колектор не тільки дозволяє зменшити масу двигуна на пару кілограмів, але і здешевити його виробництво.**

**У числі провідних розробників полегшених сталевих конструкцій - консорціум ULSAB, що включає 35 компаній з 18 країн. Нові сплави, створені підприємством, вперше використали в автомобілях «Порше», а сьогодні їх можна знайти, наприклад, в «Опелі-Астра» або «трійці» БМВ. Учасники проекту стверджують: завдяки металургійним ноу-хау їм вдалося знизити масу кузова на 25%. При цьому жорсткість на кручення зросла на 70-80%, і це далеко не межа. Однак не всі поділяють «сталеву» віру у світле майбутнє.**

Одне з рішень проблеми зайвої маси запозичили в авіації - деталі кузова і деякі елементи підвіски роблять із сплавів на основі алюмінію. Деталі з «крилатого» металу при тій же міцності на 60% легші сталевих. Алюміній при зіткненні поглинає на 50% більше енергії. Крім того, виготовлені з цього металу панелі не вимагають додаткової антикорозійної обробки. Та й штампувати їх можна на тих же пресах, що і сталеві, не змінюючи дороге устаткування. **Невже алюміній настільки хороший? Так**, якщо не враховувати ціну сировини: деталі в середньому вдвічі дорожче сталевих. З цієї причини легкі кузовні панелі застосовують хоча і давно, але лише на недешевих машинах, в їх числі «Феррарі», «Ягуар», «Мерседес-Бенц» ... Зустрічаються і повністю алюмінієві кузови, як на «Ауді-А8» і «Ауді-А2 ».



Зображення

Клапани і пружини з легкого титану служать набагато довше сталевих



Кришка клапанного механізму - прекрасний дослідний об'єкт. Залежно від пристрастей творців її відливають зі сталі, алюмінію або магнієвих сплавів

Експерименти з матеріалами часом призводять до несподіваних результатів: дах концепту «Мерседес-Бенц F500» зробили **зі скла**. Спроба виявилася вдалою: зараз таке рішення зустрічається і на деяких серійних автомобілях



З алюмінію роблять чимало інших, прихованих від погляду деталей: підсилювачі бамперів, захисні бруси в дверях, каркаси сидінь, трубопроводи  
... **Двигуни, нарешті!**

Використовують автомобілебудівники і інші метали: каркаси сидінь і передньої панелі, головки циліндрів і картери коробок передач, виконані з **магнієвих сплавів**, легкі і міцні. Адже в порівнянні з алюмінієм цей метал має більш високу жорсткість, при цьому його щільність набагато менша - 1,81 проти 2,7 г/см<sup>3</sup>. Наприклад, маса блоку двигуна з **магнієвого сплаву AMC-SC1**, розробленого в Австралії, всього 14 кг, тобто він на 70% легший за чавунний і на 25% - алюмінієвого! Але деталі з магнієвих сплавів вимагають особливого корозійного захисту, оскільки оксидна плівка не захищає їх від впливу вологи.

**Все більшого поширення набувають вироби з титану.**

**З нього роблять пружини підвіски, багато деталей двигуна, клапани і їх пружини, шатуни, кріпильні елементи. Деякі виробники запевняють, що титанові клапани серйозно зменшують втрати на тертя в газорозподільному механізмі, а значить, підвищують ККД мотора і знижують витрату палива. Наприклад, титанові шатуни спортивної «Хонди-NSX» на 30% легші сталевих, що дозволило підняти частоту обертання колінвала на 700 об/хв.**

**Незважаючи на численні переваги, ні магній, ні титан поки масово не застосовують – дорого!!!**

**Але так було спочатку з багатьма інноваціями.**



Сучасні автомобілі все більш схожі на іграшкові машинки: частка пластикових деталей зростає постійно. Ідея використовувати **пластмасу** в автомобілебудуванні не нова.

Німці експериментували з нею ще наприкінці 1930-х, коли мирне виробництво в Німеччині відчувало гострий дефіцит металу.

У 1955 році світ побачив перший серійний автомобіль з кузовом із фенольнопресольформальдегідної смоли (дюропласт) - «Цвіккау-Р70». Це був попередник «Трабанта».

Внутрішній простір каталітичного нейтралізатора заповнений керамікою.

Соти наповнювача покривають найтоншим шаром платини (рідше - паладію або родію)

Довгий час чималою популярністю у автовиробників користувався один з перших **КОМПОЗИЦІЙНИХ** (що складаються, як правило, з пластичної основи (матриці), армованої наповнювачами, що володіють високою міцністю, жорсткістю і т.д.) **матеріалів** – **фіберглас** (пластичний матеріал, що складається з скловолокнистого наповнювача, скріпленого синтетичною смолою і характеризується високою міцністю і легкістю), він же склопластик.

З **армованого скловолокном полімеру** ще зовсім недавно робили не лише літаки, а й автомобільні капоти і крила.

З тих пір багато чого змінилося, зокрема **фенолформальдегідні смоли** поступилися місцем **термопластичним наповнювачам**, але виконати актуальні екологічні вимоги це вже не допоможе.

На зміну фібергласу приходять інші, ще більш міцні і легкі пластики, наприклад посилені вуглеволокном **поліамід** - «**карбон**».

Активні роботи з впровадження вуглепластика в масове виробництво веде американська Рада в галузі автомобілебудування (USCAR) у тісній співпраці з компаніями «**Крайслер**», «**Форд**» і «**Дженерал моторс**».

«**Мазда**» встановлює капот, крила і двері з **поліаміду** і паралельно працює над новим поколінням так званого **біопластика**. Для виробництва цього перспективного матеріалу потрібні зовсім несподівані компоненти - **пластикова вторинна сировина** і **дерев'яна стружка!**





Завдяки вражаючим властивостям **сучасний пластик** знаходять все нові області застосування.

Термостабільність деяких полімерів дозволяє виготовляти з них навіть **вогнепальну зброю**. Значить, їх можна використовувати і в **автомобілі!** Наприклад, відливати **впускний колектор**, який у декілька разів легше металевого.

Нове застосування знайшов і особливо міцний пластик. Наприклад, опорою для торпедо 500-сильного «Доджа-Вайпер» служить конструкція з **вуглепластика**. Завдяки цьому кузов спорткара має відмінну міцність і жорсткість на кручення.

А французькі інженери наважилися виготовити з **карбону** днище популярного «Рено-Меган». Але найоригінальніше застосування високоміцного пластику придумали в Швейцарії: кузовом концептуального одномісного «Рінспіда-Екзерсіса» стала **капсула з прозорого полікарбонату**.

**Спробуйте відгадати, що спільного між технічним вуглецем, силіконом, рапсовим маслом, стеарином і кукурудзою.**

**..... Вони необхідні для виготовлення автомобільних шин! Отже, сажа надає покришці міцність і довговічність, кремнієва кислота нейтралізує згубну дію вуглецю на навколишнє середовище, рапсове масло збільшує ресурс, стеаринова кислота необхідна для вулканізації гуми, а крохмаль з кукурудзи зменшує опір коченню.**



**Ще більш несподівані матеріали розкидані по всьому автомобілю. Наприклад, для шумоізоляції салону широко використовують не тільки спінений **поліуретан** (який, до речі, міцно прописався в подушках сидінь), а й **бітум**.**

На раму спортивного **«Моргана-Аеро 8»**, виконану з **алюмінію**, навіть зараз, в XXI столітті, навішують **дерев'яні панелі** - з ясена.

Подекуди можна виявити схожість ... з кухонним посудом: оббивки сидінь і салонні килимки частини моделей «Крайслер» зроблені з матеріалу Yes! Essentials, просоченого **тефлоном**, завдяки чому довше залишаються чистими.

І звичайно, сучасні авто немислимі без **дорогоцінних і рідкісних металів**: в сотах каталітичного нейтралізатора і на електродах свічок запалювання можна зустріти платину, паладій, іридій і родій.

**Золото** не тільки забезпечує надійну провідність електричних з'єднань, але і допомагає виробляти струм в паливних елементах екологічно чистих автомобілів.

А ще - **шкіра, замша** і навіть ... **діаманти**, які використовують для прикраси машин. Втім, це вже інша тема.



Напевно **сталь** в найближчі роки не здасть позицій, але легкі метали і **пластик** будуть її тіснити. А може, станеться якийсь прорив - з'явиться абсолютно новий недорогий, легкий і міцний матеріал.

**Фантастика?**

Напевно, Карл Бенц, розкажи йому про **КОМПОЗИТИ**, сказав би те ж саме ...

