

## КОНЦЕПЦІЯ ЕКОНОМІЧНОСТІ, БЕЗПЕКИ ТА РЕМОНТУ ПОЛЕГШЕНОГО КУЗОВУ АВТОМОБІЛЯ

Цапко С.С. студент групи Ам-54

Алюміній є одним з найпривабливіших матеріалів для створення кузова автомобіля: він легкий і не боїться корозії, а його виробничий процес (вилиток, штампування) несильно відрізняється від сталі. Перший алюмінієвий автомобіль вже є - це модель Audi A8, яка, починаючи з першого покоління і до сьогодні, випускається з повністю алюмінієвим кузовом (рисунок 1).



а



б

- а – повністю алюмінієвий кузов автомобіля Audi A8;
- б – сталєво-алюмінієвий кузов автомобіля BMW 5-серії E60

Рисунок 1 – Перші серійні автомобілі з полегшеним кузовом з алюмінію

Автомобіль BMW 5-серії E60 став першим в світі, де до сталєвого кузова була прикріплена алюмінієва передня частина. В цьому випадку для з'єднання деталей могли використовуватися тільки ті методи, які не допускали контакту різних матеріалів. А значить - тільки заклепки і клей-ізолятор.

Моделі BMW i3 і BMW i8 це перші в світі крупносерійні автомобілі з карбоновими кузовами (рисунок 2). Обидві моделі побудовані за схожою схемою: знизу розташована алюмінієва платформа Drive з двигуном, підвіскою, блоком АКБ; зверху встановлений карбоновий кузов Life з салоном, багажником, фарами, дверима; дві половинки з'єднані між собою болтами. Цікаво, що будучи одними з найбільш передових автомобілів в світі, BMW i3 і BMW i8 фактично повертають нас до витоків автомобілебудування - рамних конструкцій початку ХХ століття.



а



б

а – Моделі BMW i3 і BMW i8;

б – Кузов BMW 7-серії G12 побудований за принципом Carbon Core

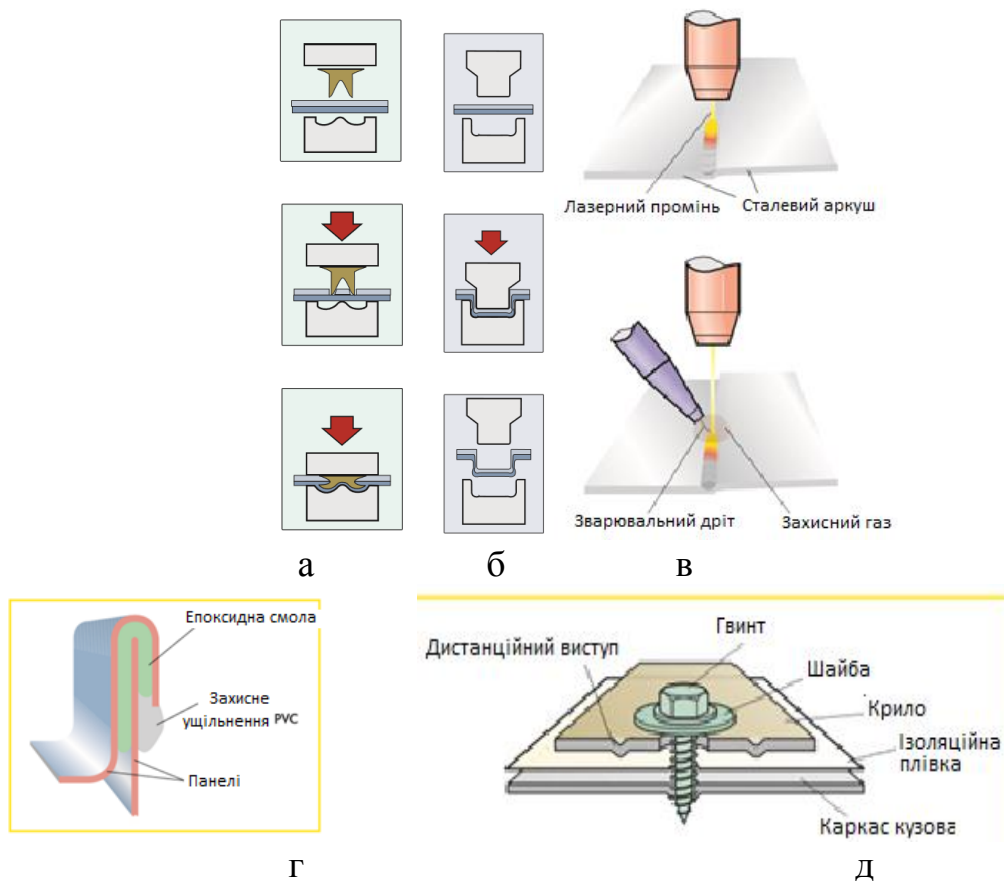
Рисунок 2 – Перші крупносерійні автомобілі з карбоновими кузовами

Відносно високу схильність до корозії алюміній і магній проявляють у з'єднаннях із залізом, що пояснюється положенням цих металів у так званому ряді напруг. У цьому ряді наші метали займають наступні місця: ...Na, Ce, Mg, Al, Ti, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd (рисунок 3).



Рисунок 3 – Контактна корозія металів

Швидкість виникнення й розвитку корозії в з'єднаннях різних металів залежить від того, наскільки далеко відстоять ці метали в ряді напруг. Якщо метали коштують недалеко друг від друга й мають подібні електрохімічні якості, корозія не так сильна, як якби ці метали були вдалині один від іншого в ряді напруг і їх електрохімічні якості різко різнилися. Таким чином, при з'єднанні деталей кузова автомобіля з різних матеріалів, потрібно поверхні цих деталей у місцях з'єднання покривати, яким-небудь ізолюючим прошарком (рисунок 4). Це стосується всіх сполучних деталей і елементів кузова, коли мова йде про різні метали.



а - пробійні заклепки; б – осадочні шви; в – лазерне зварювання; г – прошарок епоксидної смоли; д – гвинтове з'єднання через ізоляційну плівку

Рисунок 4 – Основні типи з'єднань деталей полегшених кузовів

Все більша увага приділяється питанням безпеки пішоходів. У новій концепції полегшених кузовів зроблені різні заходи для реалізації цих вимог. Уже в ході розробки кришки капота було приділено увагу створенню досить стабільної конструкції, яка, однак, може деформуватися від удару головою пішохода. Це досягається завдяки комірчастій структурі внутрішньої панелі кузова (рисунок 5).



Рисунок 5 – Комірчаста структура внутрішньої панелі алюмінієвого капоту та система гасіння енергії при ударі пішохода

Особливості ремонту будь-якого алюмінієвого кузова полягають у фізичних властивостях самого алюмінію. Головна проблема полягає в тому, що алюміній практично не тягнеться без злому. Існує градація допуску фахівців до кузовного ремонту алюмінію різному ступеню складності – категорій «А» і «В». Категорія «В» дозволяє працівникові сервісу ремонтувати або міняти легкос'ємні деталі на болтових з'єднаннях. Категорія «А» припускає вищу кваліфікацію фахівця. Він має доступ до клепане-клейовим і звареним з'єднанням силового каркаса. Щоб одержати категорію «А», бляхар під чуйним керівництвом фахівця змушено розібрати й зібрати алюмінієвий кузов кілька раз.

Науковий консультант: Сараєва І.Ю., к.т.н., доцент кафедри ТЕСА