


П. М. Гащук

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2345-4879> – П. М. Гащук

 petroh@meta.ua

НАРОДНИЙ АВТОМОБІЛЬ: ІСТОРІЯ, ЗАГАЛЬНІ МОТИВИ І ЗАСАДИ ПОЯВИ

Тема статті нав'язана тим фактом, що в 2023 році виповнилося 90 років від часу проголошення ідеї «народного автомобіля» та 85 років від дня народження реального автомобіля *Volks-Wagen*. Мета дослідження — оцінити окремі історичні епізоди та з'ясувати загальні мотиви й засади цього цивілізаційного явища. Виявляється, що дизайн і будова знаменитого «Жука» — це вдале і вчасне втілення усталених на той час тенденцій у світовому автомобілебудуванні.

Можна казати, що Фольксваген постав як закономірне втілення ідей багатьох видатних інженерів. Зокрема є підстави вважати, що власне таким бачив досконалий автомобіль австрійський конструктор Бела Баренї (*Béla Barényi*). У Фольксвагені можна побачити риси автомобіля *Tatra V570*, розробленого командою конструкторів на чолі з Гансом Ледвінкою та Полом Джереєм. Згодом проєкт цього маленького автомобіля переріс у проєкт солідного *Tatra T77* (потім *T87*, *T97*) — першого в світі серійного аеродинамічного автомобіля.

Фольксваген-Жук, без перебільшення, перевернув автомобільний світ, змусив його рухатись у цілком незвичному, але торованому розумом напрямі. «*Volkswagen Beetle*» доречно визнати, як вважають, одним з чотирьох найвидатніших автомобілів ХХ століття — разом з *Ford Model T*, *Mini*, *Citroen DS*. Він став єдиним автомобілем у світі, який випускався понад 60 років без кардинального перегляду конструкції. Від самого початку до виробництва автомобіля *Volkswagen* була залучена вся нація — її прагматичний ентузіазм, патріотичне піднесення, розсудливість і дисциплінованість, фінанси, прагнення суб'єктності, утилітарні сподівання на майбутнє. «Народний автомобіль» — це аж ніяк не «автомобіль для всіх». Хоча він обов'язково мав би перерости у нього, як це й сталося.

Ключові слова: ідея «народний автомобіль», *Volks-Wagen*, досконалість, життєвий простір, аеродинамічність

P. M. Hashchuk

Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

FOLK CAR: HISTORY, GENERAL REASONS AND PRINCIPLES OF APPEARANCE

The topic of the article is inspired by the fact that in 2023 it will be 90 years since the announcement of the idea of the "people's car" and 85 years since the birth of the real *Volks-Wagen* car. The purpose of the research is to assess individual historical episodes and to find out the general motives and foundations of this civilizational phenomenon. It turns out that the design and construction of the famous "Beetle" is a successful and timely embodiment of the trends established at that time in the world automotive industry.

It can be said that Volkswagen appeared as a natural embodiment of the ideas of many outstanding engineers. In particular, there are reasons to believe that Austrian designer Béla Barényi saw the perfect car as such. At Volkswagen, you can see the features of the *Tatra V570*, developed by the design team led by Hans Ledwinka and Paul Jaray. Subsequently, the project of this small car grew into the project of the solid *Tatra T77* (later *T87*, *T97*) — the world's first mass-produced aerodynamic car.

Volkswagen Beetle, without exaggeration, turned the automotive world upside down, forced it to move in a completely unusual, but intelligent direction. "Volkswagen Beetle" is considered to be one of the four greatest cars of the 20th century, along with *Ford Model T*, *Mini*, and *Citroen DS*. It became the only car in the world that was produced for more than 60 years without a radical revision of the design. From the very beginning, the entire nation was involved in the production of the Volkswagen car - its pragmatic enthusiasm, patriotic elation, prudence and discipline, finance, aspirations for subjectivity, utilitarian hopes for the future. "People's car" is by no means "a car for everyone". Although he should definitely grow into him, as it happened.

Keywords: the idea of "people's car", *Volks-Wagen*, perfection, living space, aerodynamics

Стислий історичний нарис і мета розвідки.

Німеччина, 17 січня 1934 року: колишній шеф-конструктор австрійської фірми *Daimler-Motoren-Gesellschaft* знаменитий Фердинанд Порше (*Ferdinand Porsche*, засновник згодом всесвітньо відомої німецької автомобільної компанії *Porsche AG*) подав в Імперське міністерство транспорту Німеччини доповідну записку, меморандум з приводу побудови народного автомобіля (нім. «*Exposé betreffend den Bau eines Deutschen Volkswagens*»). А 8 березня того ж таки 1934 року на відкритті Міжнародної автомобільної виставки в Берліні рейхсканцлер Німеччини Адольф Гітлер закликав створити автомобіль для німецької нації — міцний, надійний, енергоощадний (витрата пального — до 7 л на 100 км), який мав би вмщати чотирьох дорослих осіб (або двох дорослих і трьох дітей — сім'ю), розвивати швидкість 100 км/год і, що найголовніше, коштувати менше як 1000 рейхсмарок (ніби як за мотоцикл). А вже 22 червня Ф. Порше одержав від Імперської спілки автомобільної промисловості (*Reichsverband der Automobilindustrie, RDA*) замовлення на конструювання впродовж року легкового «автомобіля для народу». У команду розробників увійшли: Ервін Коменда (*Erwin Komenda*) і Йозеф Мікл (*Josef Mickl*) — займалися кузовом, Йозеф Калес (*Joseph Kales*) — відповідав за двигун, Карл Фоліч (*Karl Fohlich*) — переймався трансмісією, Йозеф Заградник (*Josef Zadradnik*) — відповідав за шасі. Перший прототип автомобіля під умовною назвою *V 1* (від нім. *Versuchswagen* — автомобіль-проба, пробний автомобіль) був зібраний у приватному гаражі Фердинанда Порше під Штутгартром у 1935 році [1, 2].

Та більшість автомобілевиробників не бачили можливості втілити висунуті завдання —

найістотнішою перепоною було цінове обмеження. Зрештою, і самому Ф. Порше (твердому прихильнику ідеї А. Гітлера) відразу не вдалося знайти можливості виготовляти автомобіль за ціною, меншою як 1200 рейхсмарок. Тому він вирушив до Детройта, аби завітати з досвідом серійного виробництва автомобілів у США. Власне там він для свого нового заводу закупив новітнє технологічне обладнання за квотою на 50 млн. марок. Для виробництва «народного автомобіля» у містечку Фаллерслебен (нім. *Fallersleben*, Нижня Саксонія, нині — частина міста Вольфсбург) 26 травня 1938 року Адольф Гітлер заклав наріжний камінь у фундамент новобудови, що згодом мала стати найбільшим європейським автомобільним заводом «Фольксваген».

Прототипом майбутнього заводу *Volkswagenwerk* слугувало найсучасніше тоді підприємство *River Rouge Ford Motor*, що в місті Дірборн (штат Мічиган). Для виробництва було обрано малозаселену місцевість в центрі імперії, що на півдорозі між Берліном і Ганновером та близько до сталеливарних підприємств Рурської області.

Вести відлік історії концерну «*Volkswagen*» можна-таки з осені 1933 року, коли виникла власне ідея автомобіля для народу (вона могла належати саме А. Гітлеру — це дуже правдоподібно). Майбутній автомобіль власне так і назвали — «*Volks-Wagen*» («народний автомобіль», вимова укр. *Фольксваген*). Його мали збирати на новому заводі. Світлини (фотоколаж) на мал. 1 віддзеркалюють (віддзеркалює) певні «емоції», пов'язані з появою «народного автомобіля» [2—5,...]. Згідно з ухваленою концепцією, низька ціна *Volkswagen* мала бути забезпечена довгостроковими авансовими платежами потенційних власників за майбутній автомобіль.



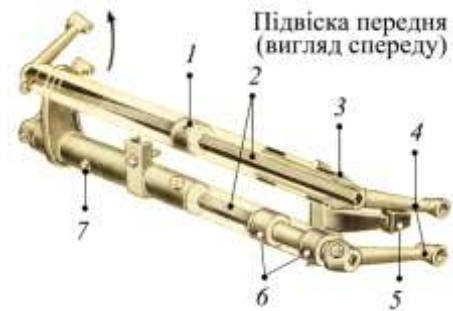
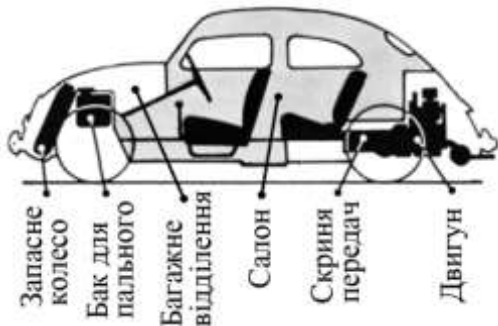
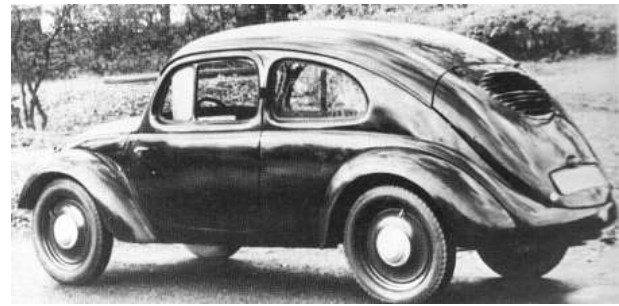
Малюнок 1 — Явище «KdF-Wagen»



Малюнок 1 — Явище «KdF-Wagen»

Отже в 2023 році є мотив і нагода згадати про ідею «народного автомобіля» — їй виповнилося 90 років. А ще: у 2023 році минає 85 років від дня народження реального «Жука». А чи потрібно оминати увагою те, що 19 січня 1978 року (минуло 45 років) був припинений випуск культового авто в Німеччині, а 30 липня 2003 року (минуло 20 років) був випущений останній латиноамериканський «Жук» (це в Мексиці)? Звісно йдеться не про панегірик, а про нові можливості.

Вибрики історії. Завод мав випускати лише один автомобіль — *Porsche Type 30* чи *60*, названий «КдФ-Ваген» («*Kraft durch Freude*» — назва і гасло нацистського руху «Сила через радість»). Він згодом був перейменований на *Volkswagen Type 1* і ще згодом став всесвітньовідомий як *Volkswagen Beetle*, мал. 1—3. Завдяки прийнятній для середньої німецької родини системі фінансування на 1938 рік 336 668 німців вклали у цей проект близько 110 мільйонів рейхсмарок.



Малюнок 2 — *Volkswagen VW30* на прізвисько *Beetle*, нім. — *Volkswagen Käfer* (підвіску складають: 1 — середній замок (фіксатор) торсіона; 2 — торсіон листовий; 3 — пилозахисний екран (щільник); 4 — важіль підвіски; 5 — гумовий буфер (обмежувач); 6 — втулка важеля підвіски; 7 — оливниця)



Малюнок 3 — Автомобілі *KdF-Wagen* на бездоганному автобані — інфраструктурна гармонія, 1943 рік

Перші 30 «КдФ-Ваген» були випущені ще в 1937 році на заводі *Daimler-Benz*, і після їх удосконалення ще до кінця 1938 року почали випускати на заводі в Фаллерслебені такий собі дводверний задньомоторний седан з двигуном 985 см³, незалежною підвіскою всіх коліс і обтічним дизайном кузова. Він уже мав знайомий багатьом поколінням людей зовнішній вигляд. Але 1 вересня 1939 року розпочалась Друга світова війна, тож конвеєрне виробництво «КдФ-Ваген»

так і не налагодили. Завод довелося переоснастити: спочатку там ремонтували літаки, а з 1940 року розпочали виготовляти армійські всюдиходи *Kubelwagen Typ 82* (на базі КдФ-Ваген).

Отже пропонуючи себе в різних іпостасях (приміром, як VW30, мал. 2), народний автомобіль вимушений був стати військовим, перебравши на себе ім'я Volkswagen Typ 82 (*KdF Typ 82*) і прізвисько *Kübelwagen* (укр. нецьки, ночви, балія, цебер тощо), мал. 4.



Малюнок 4 — Volkswagen Typ 82 (Kübelwagen)

Стисла характеристика військового автомобіля-шедевра: маса — 715...1160 кг; максимальна швидкість пересування 60...80 км/год; двигун бензиновий — 1,00...1,13 л (17,5...19,0 кВт); повітряний обігрів пасажирів; колісна формула 4×2 чи 4×4; трансмісія — механічна чи у разі повного приводу — від армійської амфібії; з'явився як прототип *KdF Typ 62* від Ф. Порше у 1936 р.; серійне виробництво розпочато з листопада 1940 року як виробу *Kfz 1* (нім. *Kraftfahrzeug* — «автомобіль») для вермахту.

З 1939 до 1945 рр. на базі *Typ 82* створено понад 30 істотно різних модифікацій багатоцільових військових автомобілів, а загалом їх було виготовлено 50 435. Тож *Volkswagen* виявився агресивним «народним автомобілем» у цілком несправедливій війні. 11 квітня 1945 року армія США насильно зупинила виробництво військової продукції на півзруйнованому бомбардуваннями *Volkswagenwerk GmbH*; місто ж перейменували на Вольфсбург (це ім'я середньовічного замку, що стояв неподалік; нім. *Wolfsburg Schloss*).

Під час окупації Німеччини завод випускав автомобілі вже для британської армії і потреб Червоного хреста (в травні 1945 року на ньому працювали 9 тисяч осіб і щодня збирали 630 автомобілів). Офіційно датою відродження народного автомобіля як такого доречно вважати 1946 рік, коли розпочали потужне серійне його виробництво.

Відтоді світ запізнався з терміном «автомобіль-жук»: англійською — *Beetle* (Бітл,

жук); італійською: *Maggiolino* (Маджоліно, травневий жук, тобто хрущ); німецькою — *Käfer* (Кефер, жук); словацькою — *Chrobák* (Хробак, жук); турецькою — *Böcek* (Бьоджек, жук); українською — Хрущ; фінською — *Kupla* (Купла, бульбашка); французькою — *Coccinelle* (Коксинель — сонечко); чеською — *Brouk* (Броук, жук); шведською — *Bubbla* (Бубла, бульбашка). А ще йому пасують імена «гарбуз», «горбатий», «зозулька». Усього впродовж 1938...2003 роки було виготовлено 21 529 464 автомобілів «Жук» різних модифікацій, він став наймасовішим автомобілем у світі — дуже різний, але на одній і тій самій базовій платформі. 15 007 034-й «Жук» компанії *Volkswagen*, що 1972 року зійшов з конвеєра у Вольфсбурзі, побив рекорд масового виробництва, що належав знаменитій «Моделі Т» (званій *Tin Lizzy* — бляшанка Лізі) Генрі Форда. Автомобіль продукували також в Австрії, Бразилії, Індонезії, Іспанії, Мексиці, Нігерії, Південноафриканській республіці, Югославії.

Проблеми пріоритетів. Прототип Ф. Порше нагадував дизайнерську розробку 1925 року австрійського автоконструктора Бела Барен'ї (*Béla Barényi*; про нього ще згодом), а також копіював загальні обриси знаменитої моделі *Tatra 77* 1933 року, що мала назву «Хрущ» (нім. *Maikäfer*, травневий жук) [6—8]. Зрозуміло: прагнучи оригінальної досконалості, важко зневажити і оминати вже наявну досконалість. «Жук» за деякими принциповими ознаками очевидно належав до родини «Татри» не тільки за формою: у нього, приміром, як у Татри 87, двигун

розташований ззаду, охолоджується повітрям, підвіска незалежна торсіонна, рама хребтоподібна, чотирисходинчаста скринька передач — на той значний технічний прогрес...

Якщо подивитися на ситуацію, що склалася з пріоритетами, очима чеської Татри, то можна вздріти схоже на те, що відображено на мал. 5.

Усе ніби почалось з автомобіля *Tatra V570*, розробленого командою конструкторів на чолі з Гансом Ледвінкою та Полом Джереєм. Та далі довелося відмовитися від проекту маленького автомобіля на користь проекту солідного *Tatra T77* (потім *T87*, *T97*) — першого в світі серійного аеродинамічного автомобіля.



Малюнок 5 — Автомобіль-жук народився у 1933 році?

Аеродинамічний прототип *V570* із розташованим ззаду двоциліндровим двигуном повітряного охолодження був виготовлений за два роки до першого *Volkswagen*. Тож на думку *Tatra* ідею дизайну без підстав привласнили Адольф Гітлер і доктор Фердинанд Порше. Ця тема доволі чутлива для *Volkswagen*. Подейкують, що Фольксвагену, рятуючи свій престиж, довелося виплатити Татрі значну фінансову компенсацію.

У той час кузови прототипів виготовляли на основі дерев'яних каркасів, що не давало змоги експериментальними засобами точно визначати очікувані характеристики майбутнього серійного

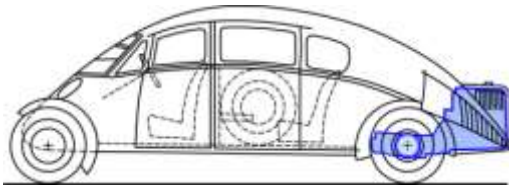
автомобіля з металу. Щоправда, каркасний *Tatra V570* розвивав швидкість 80 км/год, яку беззастережно сприймали як цілком задовільну для потенційного серійного автомобіля. Натомість автомобіль *Tatra T77*, виготовлений суто з металу, істотно втрачав масу і це дуже позитивно позначалось на його динамічних і швидкісних параметрах. Були й інші технологічні обмеження. Приміром, оскільки не існувало технології виготовлення безпечного гнутого скла, то лобову панорамну шибку *Tatra T77* виготовляли з трьох частин плоского скла, мал. 6.



Малюнок 6 — Представник родини *Tatra* (у ті часи в Чехословаччині був лівосторонній рух)

Машина *Porsche 356* створена Фердинандом Порше молодшим (сином відомого Фердинанда Порше старшого). Вона мала розташований в задній частині кузова 4-циліндровий охолоджуваний повітрям двигун — уже помічений принцип. Кузов був розроблений співробітником Порше Ірвіном Комендою, а от його механічна частина (двигун, підвіска, шасі загалом) — розробка *Volkswagen*. Перший *Porsche 356*, що використовував дуже багато деталей від Фольксвагена, був сертифікований в Австрії 8 червня 1948 року. Отже він — продовжувач роду *Volkswagen*. Лише у кінці 1950-х перестали використовувати деталі *Volkswagen*.

1930-і — роки світової економічної кризи (у 1929 році зазнала краху Нью-Йоркська біржа, з чого визріла Велика депресія). І на зламі саме 1920-1930-х сталася ніби революція у дизайні автомобіля. Згадаймо інженера Белу Баренї (*Béla Barényi*), чий незвичні автомобільні ескізи датуються кінцем 1920-х років, а опубліковані лише в 1934. Хіба не «жуками» (по-своєму, звісно) були автомобілі *Burney Streamline* (1927 рік), *Pierce Arrow Silver Arrow* (1933), *Chrysler Airflow* (1934), *Lincoln Zephyr* (1936), *FIAT 500 Topolino* (мишка, 1936), *Steyr 50* (1936), *Lancia Aprilia* (1937) (мал. 7) та багато інших?



Burney Streamline (1927...)



Pierce Arrow Silver Arrow (1933)



Chrysler Airflow (1934)



Lincoln Zephyr (1936)



FIAT 500 Topolino (1936)



Steyr 50 (1936)



Lancia Aprilia (1937)

Малюнок 7 — Автомобілі, які ледь не «жуки»

Така собі компанія *Streamline Cars Ltd* створила такий собі автомобіль *Burney Streamline*, мал. 7, 8, який був утіленням ідей конструктора дирижаблів Денністауна Берні (*Dennistoun Barney*). З 1927 року було виготовлено тринадцять незвичних автомобілів, жоден з яких не подібний на інший. Особливість машини — обтічний кузов

на сім місць, дуже довгий — ледь не 20 футів (6,1 м). Незвичний сам-по-собі аеродинамічний дизайн автомобіля привертав увагу ще й дуже довгим заднім звисом, у якому (ніби поза транспортним засобом) було змонтовано агрегат «двигун — скринька передач — решта трансмісії».



Малюнок 8 — Один з варіантів Burney Streamline

Револьюційної форми, великих розмірів і вишуканого комфорту виявилось недостатньо, аби перетворити автомобіль на комерційну реальність та ще й альтернативну культовому *Rolls-Royce*. Берні у 1934 році продав патент *Crossley Motors*, але й там особливого успіху не було досягнуто.

Машина *Pierce-Arrow* на ймення *Silver Arrow* (Срібна стріла), мал. 9, дебютувала на Нью-Йоркському автосалоні 1933 року як концептуальний автомобіль-седан, що, як здавалося, набагато випередив свій час. Хоча, конструкторське рішення «Фари, вбудовані в

крила» було запатентоване *Pierce-Arrow* ще у 1914 році і не з'являлося на інших автомобілях, аж поки *Pierce-Arrow* не припинила виробництво в 1938 році. Автомобіль так і залишився концептом: спочатку планували випускати його як модель обмеженого виробництва, але попиту на нього майже не було через непомірну ціну. Зважмо також, що він оснащувався механічною трисходиною частотою передач та двигуном *V12* об'ємом 7,6 л (462 куб. дюйми) і потужністю 175 к.с., а отже мав би бути дорогим також і в експлуатації. Максимальна швидкість — 185 км/год — не для будь-якої дороги.



Малюнок 9 — *Pierce Arrow Silver Arrow* (Срібна стріла, 1933 рік)

Chrysler Airflow (мал. 10) — перший американський серійний автомобіль, який розробляли, керуючись принципами аеродинамічної досконалості. Аби зробити його досконалим, інженери *Chrysler* доклали чималих зусиль, але загалом усе обернулося комерційним провалом через невідповідність суспільним смакам і відсутність споживчого

інтересу на ринку. Автомобіль виробляли лише з 1934 до 1937. Щоправда, *Chrysler* також продав супутню модель під іншим брендом. Загалом *Airflow* був технологічним дивом: легка сталева конструкція кузова, висока аеродинамічність, лобова шибка із «безпечного скла»... Його дух присутній у кожному сучасному автомобілі.



Малюнок 10 — Chrysler Airflow 1934 року

Існує думка (американських істориків), що Фольксваген не з'явився б, якби не було розробок «Татри», а також ідей Джона Тьярда і Юджина Грегорі, які приклалися до розробки *Lincoln Zephyr*. У 1936 році з двигуном V-12 *Lincoln Zephyr* був представлений як чи дво-, чи чотиридверний седан, і хоча це був також незвичний обтічний продукт, він продавався набагато краще, ніж *Airflow*. Але насправді *Lincoln Zephyr* (з загостреним передком) усе-таки був звичнішим для ринку, а *Silver Arrow* (з передком на подібну водоспаду) ближчим за дизайном до *Volkswagen*. Так що задекларована думка не є слухною.

Саме у 1930 роки європейські автомобільні фірми захопила нова тенденція — малолітражні автомобілі. Почалося з *Austin 7* ще у 1920-х. А от у 1930-х знаменитим жуком став *FIAT 500 Topolino* (мишка, 1936) із салоном на два місця.

Автомобіль *Steyr 50* із салоном на чотири місця був створений австрійською машинобудівною компанією *Steyr-Daimler-Puch* у 1935-му році.

Двигун *Steyr 50* чотирициліндровий, опозитний, робочий об'єм 984 см³, потужність 22 к. с. Скринька передач механічна чотиришвидкісна. Кузов несний, підвіска незалежна на поперечних ресорах. Охолодження двигуна рідинне, тож Штайр відмовився від дуже привабливого для німецьких інженерів двигуна повітряного охолодження — ймовірно довелося зважати на Альпи. У 1938-му році з'явилась модернізована версія автомобіля — *Steyr 55* з 32-сильним двигуном. Серійне виробництво *Steyr 50/55* тривало до 1940-го року і загалом було побудовано близько 13 000 автомашин. Далі довелося служити в армії.

Автомобілі із салоном на чотири особи можна вважати сімейними. Типовим виразником «сімейної» тенденції в автомобілебудуванні 1930 років є *Lancia Aprilia* (1937...1949) — один з тих автомобілів, розробка якого спиралась на технологію використання аеродинамічних тунелів (аеродинамічних труб), мал. 11. Автомобіль не належить до малих, і його передня частина не уподібнювалась на водоспад.



Малюнок 11 — Зовнішній вигляд автомобіля *Lancia Aprilia*

Тож можна бачити, що *Volkswagen* перебрав на себе всі найкращі риси істотно різних автомобілів, яких, проте, умовно можна віднести до родини «Жуків». І власне це є рисою народності. А окремо іменують чи обзивають зазвичай те, що є суспільно найпомітнішим і найзначущішим, мал. 12:

класичний *Volkswagen* таки є жуком (хрущем), або ж сонечком (у різних країнах маленького червоного жучка із чорними цяточками на спині називають по-різному: у Франції — «божа корівка» чи «сонечко», в Україні — «сонечко» чи «зозулька», у Великобританії — «леді-жук»).



Малюнок 12 — Зовнішній вигляд класичного Фольксвагена

Оптимальність і досконалість. Хай йшлося про таку абстрактну проблему: треба ідентифікувати досконалий автомобіль, оперуючи n вимірниками його властивостей x_1, \dots, x_n та керуючись суспільно усвідомленими обмеженнями

$$f_j(x_1, \dots, x_n) \leq 0, \quad x_i \geq 0 \quad (j = \overline{1, m}, \quad i = \overline{1, n}) \quad (1)$$

у поєднанні з науково визнаними критеріями ефективності

$$z_1 = z_1(x_1, \dots, x_n) \quad \text{і} \quad z_2 = z_2(x_1, \dots, x_n);$$

перший критерій доречно максимізувати, а другий мінімізувати. Світ не зобов'язаний бути лінійним, але суб'єкт, що пізнає його, настільки обмежений у своїх можливостях, що вимушено вимірює досконалість лінійно: для нього

$$z_1 = c_{01} + c_{11}x_1 + \dots + c_{n1}x_n \quad \text{і} \quad z_2 = c_{02} + c_{12}x_1 + \dots + c_{n2}x_n \quad (2)$$

Лінійність загалом впливає з принципу «свідомо ігнорувати неістотне у п'яті повсюдної і повсякчасної невизначеності». Прагнучи однозначності два критерії (2) часто згортають в один так званий критерій справедливого компромісу

$$z = \frac{z_1}{z_2} = \frac{c_{01} + c_{11}x_1 + \dots + c_{n1}x_n}{c_{02} + c_{12}x_1 + \dots + c_{n2}x_n} \quad (3)$$

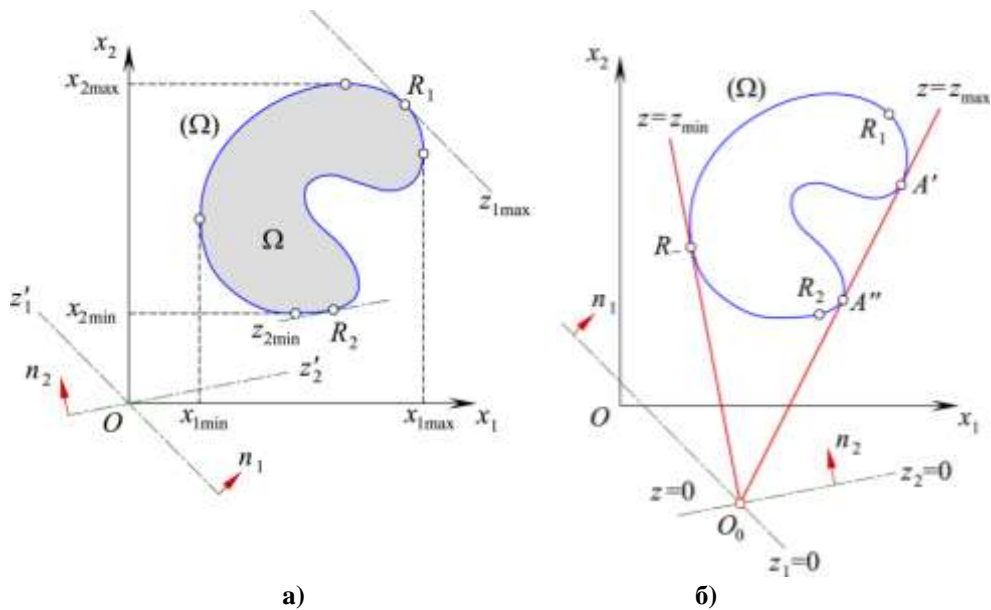
Формування обмежень (1) — це сам по собі дуже важливий початок оптимізації (засобами накопичення попереднього досвіду). Обмеження виділяють певну множину Ω допустимих/прийнятних значень вимірників x_1, \dots, x_n . У разі лінійних критеріїв (2) оптимальний розв'язок мав би знаходитися на границі (Ω) множини Ω .

Множина Ω може, зокрема, бути гладкою опуклою, гладкою неопуклою, кусками лінійною у разі лінійних обмежень (1), негладкою, складатись з окремих ізольованих одна від одної підмножин тощо. Оптимальні розв'язки на площині Ox_1x_2 , приміром, відобразатимуться точками R дотикання до множини (Ω) деяких характеристичних прямих (мал. 12). Якщо б за критерії оптимальності правила окремо чи $z = z_1 \rightarrow \max$, чи $z = z_2 \rightarrow \min$, то оптимальні розв'язки відображали б відповідно точки чи R_1 , чи R_2 (мал. 13а: $x_{1\min} \leq x_1 \leq x_{1\max}$, $x_{2\min} \leq x_2 \leq x_{2\max}$ — вимірники і межі їх варіювання; n_1 і n_2 — напрями градієнтів функцій $z_1(x_1, x_2)$ і $z_2(x_1, x_2)$; $z'_1 = z_1(0, 0)$ і $z'_2 = z_2(0, 0)$; $z_{1\max}$ і $z_{2\min}$ — очікувані екстремальні значення критеріїв $z = z_1$ і $z = z_2$). Отже розв'язки оптимізаційної задачі R_1 і R_2 в звичному сенсі принципово не сумісні.

Ситуація цілком зміниться, якщо за критерій оптимальності правитиме функція мети штибу (3)

$$z = \frac{z_1}{z_2} = \frac{c_{01} + c_{11}x_1 + c_{21}x_2}{c_{02} + c_{12}x_1 + c_{22}x_2} \quad (4)$$

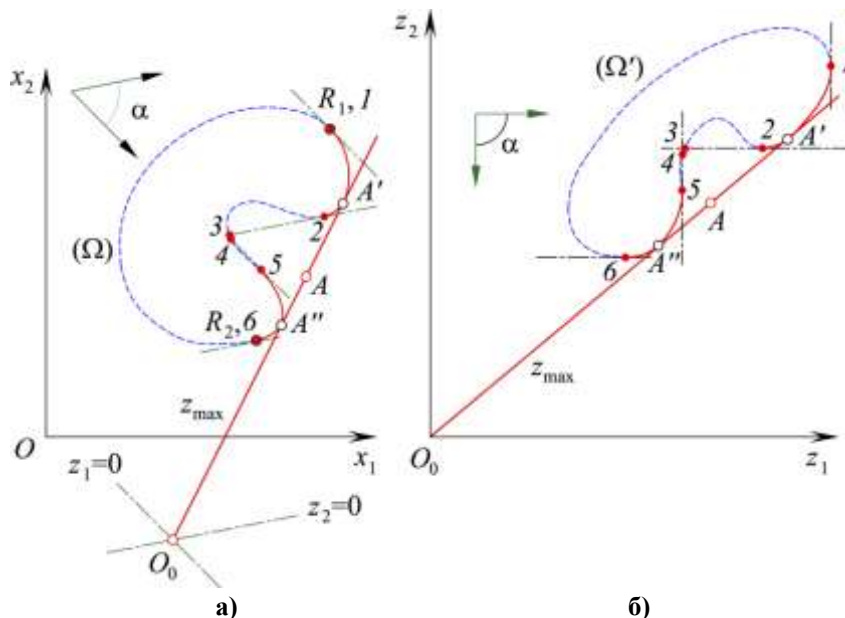
Її мінімуму $z = z_{\min}$ відповідатиме нецікава в цьому випадку точка R_* , а от шуканому максимуму $z = z_{\max}$ — точки A' , A'' (мал. 13б: O_0 цент пучка прямих $z = \text{const}$). Хоча A' і A'' принципово різні, та з огляду на справедливий компроміс вони цілком рівноцінні. Сукупно розв'язок (A' , A'') — це біфуркація, якою треба було б вигідно скористатись.



Малюнок 13 — Різновиди оптимізаційної ситуації

Але визнання об'єктивності справедливого компромісу (4) — це насправді суб'єктивна маніпуляція. Можна оперувати одночасно (паралельно) двома критеріями, використовуючи так званий ідентифікаційний кут α , мал. 14. Промені, що утворюють ідентифікаційний кут, розташовуються паралельно до ліній $z_1 = \text{idem}$ і $z_2 = \text{idem}$ так, що будь-якій точці в межах кута відповідають неменше z_1 і небільше z_2 у порівнянні зі значеннями цих величин у вершині кута. Тож, суміщаючи вершину ідентифікаційного кута з різними точками

множини Ω (в координатах Ox_1x_2 , мал. 14а) чи відповідної множини Ω' (в координатах $O_0z_1z_2$, мал. 14б), можна твердо пересвідчитися, що жодна точка всередині множин Ω і Ω' та багато точок граничних підмножин (Ω) і (Ω') не можуть мати хоч якийсь пріоритет перед сусідніми. Пріоритетними є хіба що точки, належні клаптиковим відтинкам 1-2 \cup 3-4 \cup 5-6 граничних множин (Ω) і (Ω') . Звісно, до пріоритетних потрапили як точки R_1 і R_2 (див. мал. 14а), так і точки A' і A'' (див. мал. 14а і б).



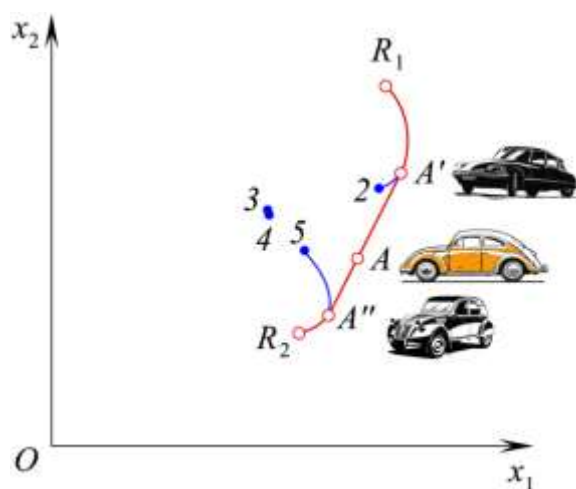
Малюнок 14 — Наслідки оперування двома критеріями незалежно

Припустімо, що біфуркаційні точки A' і A'' (мал. 15) відображають два різні автомобілі. І хай частка автомобілів A' становить $0 \leq \varphi \leq 1$, а частка автомобілів A'' — $1 - \varphi$. Умовно можна вважати,

що їм разом можна протиставити якийсь «середній автомобіль» A у тому сенсі, що йому властиві формально параметри $y = \varphi y' + (1 - \varphi) y''$, де під y розуміємо відповідні точки (автомобілю)

А значення параметри x_1 і x_2 , z_1 і z_2 , z , а під y' , y'' — значення тих самих параметрів, що відповідають точкам (автомобілям) A' , A'' . Отже надаючи параметрові φ усіх допустимих значень ($0 \leq \varphi \leq 1$), точками A , ніби реальними,

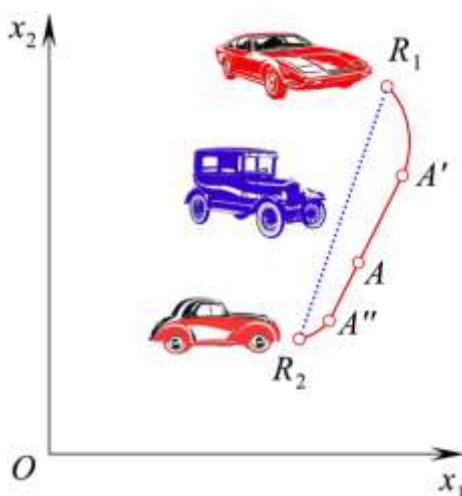
можна «заповнити» відтинком прямої $A'-A''$. В такому разі втраять пріоритет точки криволінійних відтинків $A'-2$, $3-4$, $5-A''$, а компромісно оптимальну множину машин відобразатимуть тепер точки лінії $R_1A'AA''R_2$.



Малюнок 15 — Поняття «середнього» автомобіля

А от «усереднення» хоч яких точок поза відтинком прямої $A'A''$ не дасть очевидної користі. Наприклад, усі (крім крайніх) точки відрізка прямої R_1-R_2 не матимуть жодного

пріоритету, мал. 16. Тобто будь-який автомобіль, що ніби має бути виразником середніх властивостей автомобілів R_1 і R_2 , виявиться принципово гіршим від кожного з них.



Малюнок 16 — Негативні наслідки «усереднення» властивостей

Розгляньмо ситуацію, відображену на мал. 17 (тип авто насправді тут значення не має): A_0 — точка дотику кривої (Ω) і прямої $z = z_{\max}$ справедливого компромісу; $A'-A''$ — відрізок дотично припасованої до (Ω) прямої, усі точки A якого ϵ , так би мовити, «середніми» між точок дотику A' і A'' . З погляду справедливого компромісу автомобіль, відображений точкою A_0 , ϵ найкращим. Будь-яку ж точку A (яку характеризує певне значення параметра φ) можна трактувати як таку, що відображає або віртуальний, або реальний автомобіль. Під віртуальним розумітимемо автомобіль, якого в

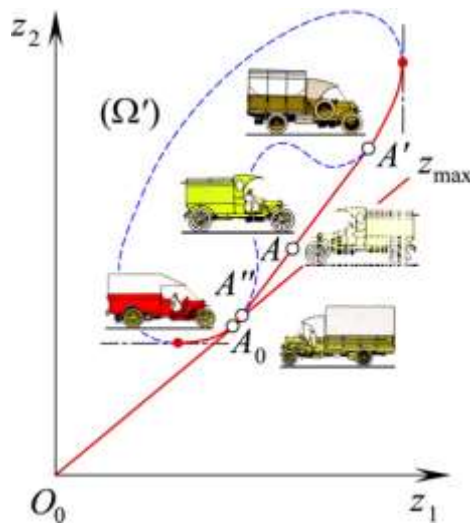
середньому заступають автомобілі, відображені точками A' і A'' , а тому для нього

$$z = z_v = \varphi \frac{z'_1}{z'_2} + (1-\varphi) \frac{z''_1}{z''_2}. \quad (5)$$

Натомість реальним (умовно, звісно) вважатимемо автомобіль, що має «середні» властивості

$$x_1 = \varphi x'_1 + (1-\varphi)x''_1, \quad x_2 = \varphi x'_2 + (1-\varphi)x''_2, \quad \text{і для нього}$$

$$z = z_r = \frac{\varphi z'_1 + (1-\varphi)z'_2}{\varphi z'_2 + (1-\varphi)z''_1}. \quad (6)$$

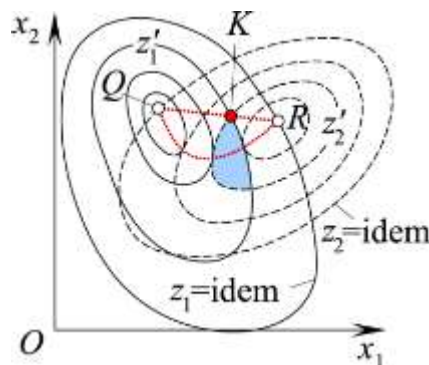


Малюнок 17 — Можливі оцінки компромісів

Формули (5), (6) давали б один і той самий результат за будь-якого значення φ , якщо б відрізок $A' - A''$ лежав на прямій $z = z_{\max}$ (як на мал. 14). А от у ситуації, що на мал. 17, завжди справджуватиметься нерівність $z_r \leq z_v$. Тобто виявляється, що реальний автомобіль не здатен буде створити конкуренцію віртуальному (як і, звісно, відображуваному точкою A_0), якщо йдеться про такий собі справедливий компроміс.

Повчальною є ще одна модельна ситуація, мал. 18: $z_1 = \text{idem}$ і $z_2 = \text{idem}$ — ізокванти функцій (критеріїв) $z_1(x_1, x_2)$ і $z_2(x_1, x_2)$; Q і R точки

оптимуму; $Q-R$ — чи пряма, що з'єднує точки оптимуму, чи крива, яку утворюють точки взаємного дотикання ізоквант. Хай частку φ автомобілів продукують з параметрами, відповідними точці Q , а частку $1-\varphi$ — з параметрами, відповідними точці R . Якщо поширити всі ці машини рандомізовано по всій різноманітності експлуатаційних умов, не розпізнаючи їх відмінності, то знову виникне ефект віртуального автомобіля, параметри якого відповідають деякій точці K . Цей ефект можна трактувати як результат такого собі технічного компромісу.



Малюнок 18 — Технічний та критерійний компроміси

Але легко помітити, що у виділеній на мал. 18 області знаходиться безліч точок, кращих за K як з огляду на вимірник z_1 , так і з огляду на вимірник z_2 . Беручи за орієнтир одну з них, можна помітити, що і поряд з нею знову знайдеться безліч ще кращих. Покращуючи кожного результат можна дійти нарешті точки, належної криволінійному відтинкові $Q-R$. Виявляється, жодній точці цього відтинка не можна протиставити жодну іншу точку, кращу одночасно за z_1 і z_2 . Отже криволінійний відтинок $Q-R$ — це множина так званих критерійних компромісів.

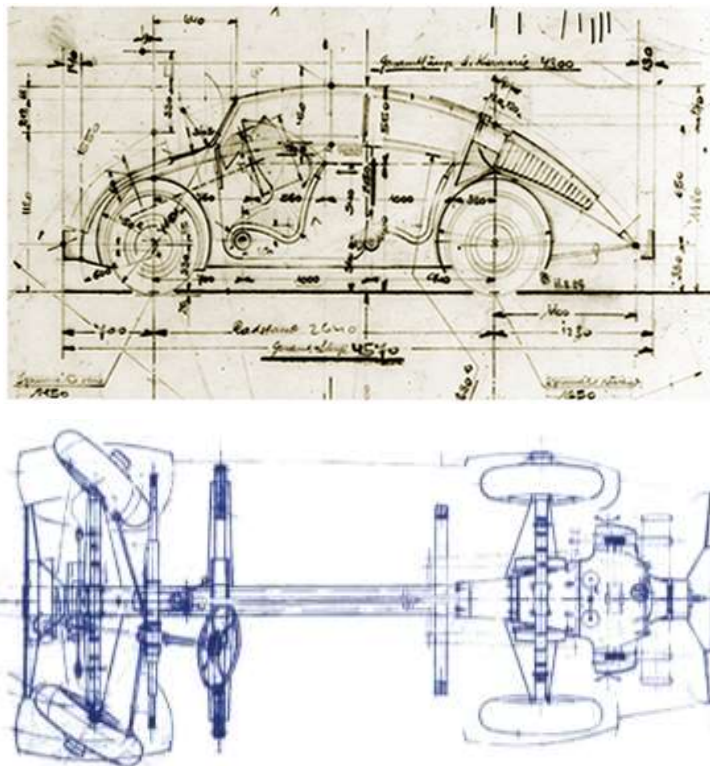
З викладеного випливає, що будь-якій модельній точці технічного компромісу існує можливість протиставити безліч беззастережно кращих модельних точок критерійного компромісу. Легко провести паралель: в такій модельній ситуації завжди існуватиме можливість двом серійним автомобілям, спроектованим оптимально за двома різними філософіями, протиставити один-єдиний кращий, не заперечуючи цих філософій. Тут, так би мовити, віртуальна машина не здатна конкурувати з реальною.

Звісно, Світ завжди цінитиме як однозначність (примарну визначеність під

маркою оптимальності), так і різноманітність (оскільки оптимальність ніколи до кінця не пізнавана). Тому дуже багато автомобільних фірм множитимуть по світу різноманітність у своїй продукції, хоча в загальних рисах сповідуватимуть одні і ті самі принципи досконалості. Але періодично обов'язково з'являтимуться й такі інженерні витвори як *Ford T*, *Citroën 2CV*, *Volkswagen Käfer* [6—9], які на певний час завойовуватимуть світ, хоча не підвладні формальному вимірюванню у всій повноті їхньої досконалості і оптимальності. Так власне й народжуються «автомобіль для всіх» чи «народний автомобіль» (що не одне і те саме). До успіху причетний також маркетинг [3, 4].

Обмірковування. Було багато видатних інженерів (*F. Porsche*, *H. Ledwinka*, *K. Lange*, *P.*

Jaray...), які, оглядаючись один на іншого, йшли твердим поступом до одного багатоаспектного ідеалу. І цим ідеалом виявився *Beetle* (поряд з іншими задньомоторними автомобілями масового визнання). В архівах світу можна надібати різні докази цього. На мал. 19 зображені кресленики, які насправді не мають стосунку до *Volkswagen Käfer*. Це проекти такого собі Бели Барен'ї ще з 1925 року (про що згадувалось раніше). Горизонтально-опозитний двигун із повітряним охолодженням встановлено позаду задніх коліс і з'єднано з скринькою передач, що приводить в рух задні колеса. Дуже подібна будова шасі. Щоправда, тут замість торсіонів використовуються листові ресори. І все ж це не *Volkswagen Käfer*, про якого йдеться тут.



Малюнок 19 — Кресленики з проєктів Барен'ї, що випереджали проєкт *Volkswagen Käfer* на 13 років

Конструкція *Volkswagen* допускала найрізноманітніші варіації впродовж усього життєвого циклу. Використовувались різні варіанти підвісок, кермових механізмів, трансмісій, системи живлення двигуна, гальмової системи. Але автомобіль завжди залишався «жуком». І що це вигідна його позиція, ілюструють наведені на мал. 7 приклади автомобілів різних класів комфорту і ціни.

Доводиться зважати на поняття життєвого (комфортного, комунікативного) простору в автомобілі. *Volkswagen Beetle* — сімейна машина, а отже приваблива для багатьох тих, що сповідують традиційні життєві цінності. А це зазвичай досвідчені і поважні люди з усталеним

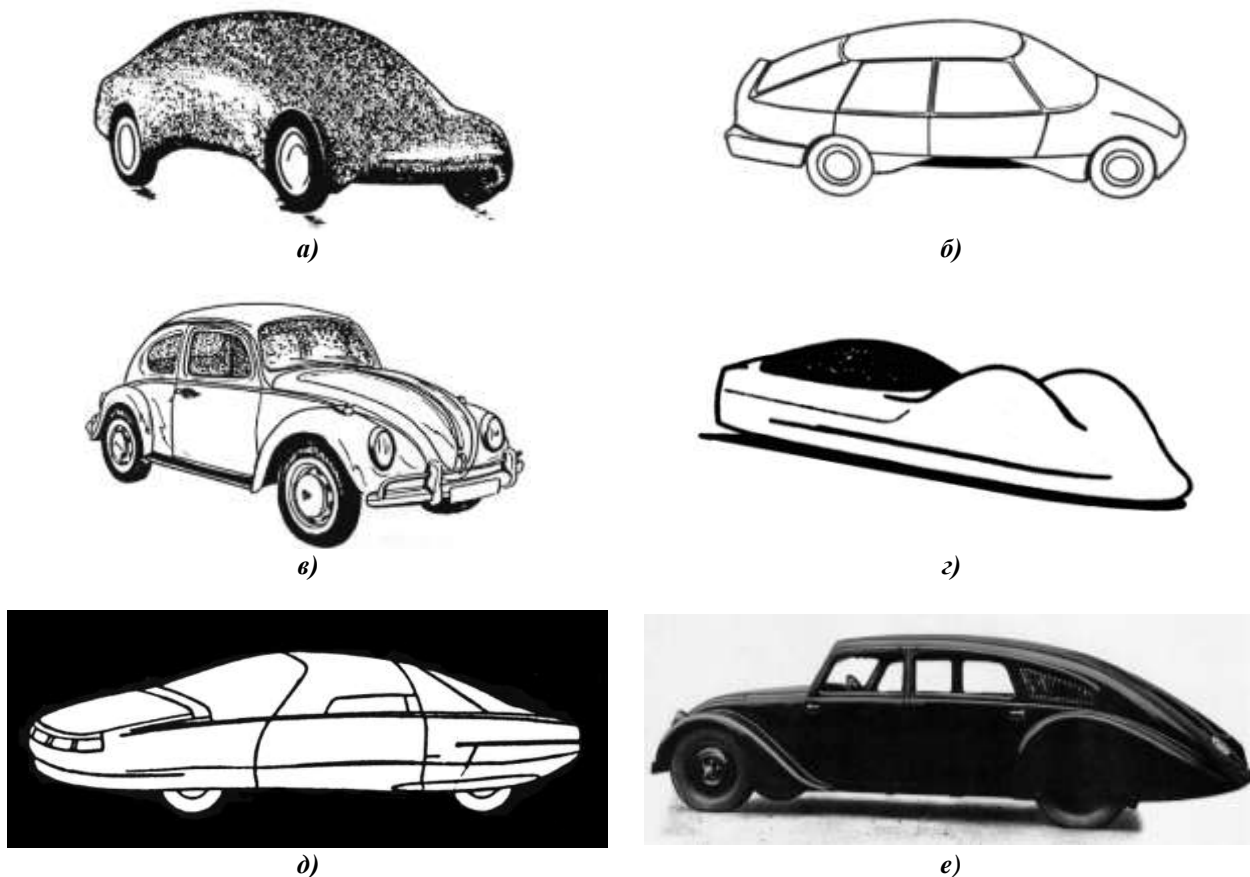
ритмом життя. Життєвий простір авто здатен був конкурувати в основних аспектах з аналогічним простором дорогих автовок (див., приміром, мал. 9, 10). Тут не знайти ознак, які б сприймалися як зазіхання на гідність людини. Зважмо, тепер натурально шкіряний салон, скажімо, є радше ознакою неприхильного чи безвідповідального ставлення до природи.

В 1977 році фірма Pininfarina висунула ідею формоутворення автомобільного кузова штибу «дельфін» (чи «кішка, що підкрадається»). Такий формі (мал. 20а) мав би відповідати коефіцієнт аеродинамічного опору $c_x \approx 0,2$. Але процес перетворення абстрактної форми на реальний чотиридверний седан (мал. 20б) обов'язково

спричинив би погіршення аеродинамічності, як вважають, до рівня $c_x = 0,28...0,30$.

Якщо порівняти між собою ідеї «жук» та «дельфін», то здавалося б, між ними не дуже багато різниці з огляду на формування простору комфорту. Але *Volkswagen Käfer* починав своє сходження з не дуже привабливого значення $c_x \approx 0,6$. Згодом *Volkswagen 1300 Käfer* в іпостасі «лімузин» (мал. 20в) досяг аеродинамічності $c_x \approx 0,49$, а в іпостасі «кабриолет» — $c_x \approx 0,50$ (тент закритий) і

$c_x \approx 0,68$ (тент складений, водій і пасажери відсутні, що погіршує обтічність) [10]. Натомість для (музейної) *Tatra 87* в аеродинамічному тунелі зафіксовано значення $c_x \approx 0,36$, а потенційно (з використанням сучасних технічних і технологічних засобів) можна було б сподіватись досягнути значення $c_x \approx 0,25...0,30$). Для знаменитого *Citroën 2CV*, до слова, — несподівано $c_x \approx 0,51$.



Малюнок 20 — Зіставлення форм кузова: ідейної (а), макетного її втілення (б), вдало реалізованої (в), непрактичної для загалу (г), концептуальних (д), (е)

Навряд чи задовольнив би багатьох, наприклад, «напівлежачий» життєвий простір рекордного одномісного триколісного автомобіля *Ford UFO-2* 1984 року (мал. 20г; *UFO* — *Ultimate Fuel Optimizer*). Його форму характеризує аеродинамічний коефіцієнт $c_x = 0,113$. За певних дуже особливих умов він міг би рухатись з середньою швидкістю 25 км/год, затрачаючи потужність 35 Вт і витрачаючи пального 0,074 л/100 км. Його параметри, однак, не зможуть зворушити кожного потенційного претендента на автомобіль. Отже прагнути будь-що рекордних аеродинамічності та енергоощадності — неприйнятна стратегія. Цей приклад можна вважати примітивною ілюстрацією того, що досконалий

автомобіль — це компроміс компромісів, що він не може поєднувати усі найкращі досягнення інженерної думки. Проте звернімо увагу на той факт, що фірма *Ford* у рамках своєї експериментальної програми (1979...1985 роки) спробувала довести, що навіть у разі прийнятної форми простору комфорту аеродинамічність автомобіля можна, в принципі, довести майже до рівня аеродинамічності *Ford UFO-2*. Приклад — концепт-автомобіль *Ford Probe V* 1985 року (мал. 20д), для якого $c_x = 0,137$ (цікаво порівняти з *Tatra 77*, мал. 20е, для якого $c_x \approx 0,40$).

Загалом все ж можна вважати, що формоутворення *Volkswagen* тенденційно було таки несвідомо аеродинамічним, але не все залежить

тільки від формоутворення, але ще й від усіляких дрібниць. За формоутворенням автомобіль *Volkswagen Käfer* — це ніби абстрактний «автомобіль Джерея (*P. Jaray*)», але трохи ніби й абстрактний «автомобіль Ланге (*K. Lange*)».

Існують підстави вважати, що площа вітрильності A у першому наближенні лінійно пропорційна масі автомобіля. Тож об'єм життєвого простору (простору комфорту), маса автомобіля, площа вітрильності якось пропорційно зумовлені. Важливою характеристикою автівки є добуток $c_x A$ коефіцієнта аеродинамічності (його цікавіше було б називати коефіцієнтом вітрильності) на площу вітрильності. Приміром, для автомобіля *Volkswagen 1200 Käfer* (початок випуску — 1974 рік): $c_x = 0,48 \dots 0,49$, $A = 1,80 \text{ м}^2$, $c_x A = 0,86 \dots 0,88 \text{ м}^2$.

Цікаво, що маса автомобіля пропорційно (якщо не намагались штучно не спотворювати загальні тенденції) визначає його вартість. Отож призначаючи автомобілю бути сімейним, було водночас окреслено і важливі його характеристики.

Висока, як на той час, швидкість пересування автомобіля *Volkswagen* дозволяла йому вільно почувати себе в будь-якому транспортному потоці. Певна річ, за швидкісним потенціалом він був створений для досконалих автобанів, а автобани мали бути створені під нього. Хоч який автомобіль на поганій дорозі не зможе бути досконалим як транспортний засіб комерційного спрямування.

На початку ХХ століття, автомобілі в США були рідкістю і привілеєм багатих. Пересічні американці задовольнялися кіннями чи легкими екіпажами, а вже за потреби дальньої подорожі користувалися залізницею. Ситуація змінилася після того, як Генрі Форд вибудував автомобільний конвеєр (не в технологічному сенсі, а в сенсі потокового виробництва). З'явилися автомобілі,

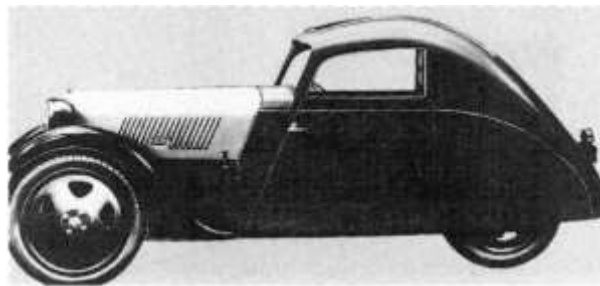
доступні за ціною для більшості населення США (йдеться про модель *Ford T*, яку продукували, починаючи з 1908 року). Це, мабуть, було явище «Автомобіль для всіх». З появою невинно зростаючої кількості автомашин, прийшло розуміння, що в США існує гостра проблема доріг. Кращі американські дороги того часу були вимощені бруком (брукняком). Більшість путівців і навіть загальнонаціональних транспортних магістралей не мали твердого покриття. Розуміння проблеми призвело до того, що незабаром з'явилися понад 250 так званих «іменних магістралей» (магістралей, іменованих на честь історичних осіб і подій). Найвідомішою з них була Лінкольн Гайвей (*Lincoln High*), яка перетинала усю територію США від Нью-Йорка до Сан-Франциско.

Так звані гайвеї (*highway*) з'явилися в США у розпал «Великої Депресії» приблизно в той самий час, що й автобани в Німеччині, будівництво яких (що б там не казали) розпочав А. Гітлер. Американці багато чого запозичували саме з німецького досвіду. Але спочатку чи одночасно мала відбутися автомобілізація країни. Отже на власній дорожній мережі мають, перш за все, снувати автомобілі власного виробництва. І автомобілі, і дороги при цьому мають бути в однаковій мірі досконалими.

У 1932 році гамбурзька компанія *Vidal & Sohn* виробила триколісний автомобіль *Tempo* з тягою від переднього колеса (мал. 21а): розташований спереду двигун — одноциліндровий з робочим об'ємом 300 см^3 і потужністю 9 к. с., охолодження — повітряне. Вуатюрети (*Voiturette*) або трицикли — проміжна ланка між мотоциклами та автомобілями. Їх часто будували саме виробники мотоциклів і приводилися вони в рух від мотоциклетних двигунів.



а)



б)



в)

Малюнок 21 — Автомобілі-фургони *Tempo* (а), *Framo Strome* (б), *Hansa 400* (в)

Завод *Framo* в Саксонії виробляв двигуни для мотоциклів, а з 1927 року наважився продукувати невеликий триколісний фургон. Це був хороший бізнес, оскільки економічна криза в Німеччині програмувала запит на менші автомобілі. Тож у 1933 році *Framo* взявся випускати триколісну модель *Stromer*, мал. 21б. Транспортний засіб мав одне колесо ззаду і два колеса спереду, розвивав швидкість 60 км/год. Тяга — через передній міст від одноциліндрового двотактного (безклапанного) двигуна, розташованого спереду. Двигун з повітряним охолодженням в об'ємі 192 см³ генерував 6 к. с. Але майже обтічний майже седан з люком *Framo Stromer* не дуже користувався популярністю у покупців (виготовлено було лише 350 машин).

В один ряд з *Tempo* можна поставити чотириколісний *Goliath Pioneer* від заводу *Borgward*, виставлений на Берлінському автосалоні в 1928 році і виготовлений для ринку в 1931 році: двигун об'ємом 200 см³, кузов дерев'яний, обтягнутий штучною шкірою. Він



добре продавався, і у вересні 1933 року з'явився новий маленький автомобіль — крихітна *Hansa 400*, мал. 21в, що був типовим продуктом світової економіки у стані кризи, коли потребують здебільшого маленьких і дешевих автомобілів. Кузов — дерев'яний, обтягнутий штучною шкірою, двигун — двоциліндровий об'ємом 400 см³ і потужністю 12 к. с., максимальна швидкість пересування — 65 км/год. Далі був *Hansa 500* з двигуном на 100 см³.

Однак у 1930-х роках цей напрям розвитку автомобілів все-таки довелося визнати безперспективним. Проте впадає у вічі, що *Tempo*, *Framo Stromer*, *Hansa* — такі собі «жуки», що випередили в часі «справжнього жука». Зрештою, і в 1950-і щось від «Жука» таки залишилось, мал. 22: автомобіль *Standard Vanguard* мав чотиридверний рамний кузов-фастбек, який називають понтонним, хоча, якщо дивитись пристрасно, особливо збоку... Все в світі, як і має бути, є відносним.



Малюнок 22 — Британський автомобіль *Standard Vanguard* 1947 року

Потреба оперувати принаймні двома критеріями досконалості (ефективності) виникає практично неминуче. Це можна помітити навіть у дуже віддалених від техніки царинах. Приміром, Нільс Бор спробував поширити свій знаменитий принцип доповнення за межі атомної фізики (квантової механіки). Йому стало зрозуміло, що для відтворення в знаковій системі будь-якого цілісного явища, необхідно вдатись до взаємно протиставних, додаткових класів понять.

Аби штучно уникнути проблеми двох критеріїв (хоча не в цьому радше проблема), часто формально функцію мети z трактують як відношення двох протиставних часткових функцій мети z_1 і z_2 . Так виникають усі відомі критерії нібито справедливого компромісу: швидкість (шлях / час), потужність (робота / час), продуктивність (кількість продукту / час), собівартість чи зведені витрати (сукупні витрати / кількість продукту), рентабельність (зиск / вкладення), коефіцієнт корисної дії (корисна робота / загальні втрати енергії)...

У дуже широкому розумінні коефіцієнт корисної дії (корисності й ефективності) — це

загалом відношення корисного ефекту до затрачених зусиль [11]. Стосовно автомобіля визначальними є енергетичний потенціал і швидкісний (чи тяговий). Перший власне визначає затратний (витратний) аспект, а другий — корисний. А от ціна, приміром, є дуже-дуже похідним, хоча й дуже-дуже важливим, чинником на ринку.

Потенціал — надзвичайно загальне поняття, вичерпне пізнання суті якого є нерозв'язною проблемою. Його зміст не розкрити формальним означенням. У розуміння його суті можна зануритися спочатку у процесі пізнання, а потім в процесі актуалізації пізнаного (це рух думки від об'єкта до суб'єкта, а потім від суб'єкта до об'єкта). Вкрай важко несуперечливо розпізнати, скажімо, істинний корисний аспект функціонування автомобіля. Його просто так побачити у формальних ознаках не вдасться.

Звісно, удосконалення можуть мати навіть несподівані наслідки. Приміром, існує парадокс (чи ефект) Джевонса (*William Stanley Jevons*, 1865 рік): технологічний прогрес, що сприяє зростанню ефективності використання будь-якого ресурсу, збільшує (а не зменшує всупереч інтуїції) обсяг його споживання. Тож не можна

покладатися на суто технологічні вдосконалення в справі, наприклад, зниження обсягу споживання енергоносіїв. Пізніші дослідження насправді засвідчили, що зменшення обсягу ресурсу, необхідного для заданого застосування, знижує відносну його вартість, що й веде до збільшення попиту на нього. Попит зростає також і через зростання заможності, якому власне і сприяє технологічний прогрес. На парадокс Джевонса покликаються для доведення марності енергозбереження, а борються з його проявом засобами раціональної екологічної й економічної політики у різних формах.

Але слід розуміти, що вмотивований поступ до досконалості зобов'язує на першому етапі окреслити принципово допустимі рішення, серед яких був би сенс шукати в певному сенсі одне найкраще рішення (формально — це процедура побудови таких собі множин Ω , Ω' допустимих розв'язків, див. мал. 13, 14). І виявляється, якщо розумно задати досяжні критерії прийнятності, то згадана множина буде звужена майже до рівня цілковитої визначеності. Саме такими були основоположні критерії прийнятності стосовно народного автомобіля: «сімейне» призначення (орієнтир щодо формування простору комфорту), максимальна швидкість пересування (швидкісний потенціал), обмежена енерговитратність (енергоощадний потенціал), мотиваційне підґрунтя на принципах патріотичності й гідності. При цьому мались на увазі ще й бездоганні дорожні умови.

Розумно висунути досяжні критерії прийнятності конструктивних рішень означає опертися на критичну кількість інформації, цілеспрямовано нагромаджену як індуктивними (через досвідне споглядання), так і дедуктивними (через теоретичне розумування) засобами. Саме такі обставини склалися на 1933 рік. Важливими виявилися також соціальна зрілість суспільства та авторитет держави Німеччина.

Резюме. Народний автомобіль — багатоаспектне цивілізаційне явище. Кожна країна повинна б мати свій народний автомобіль, якщо прагне десь-колись вести перед у світовій економіці, бути суб'єктом в неминучій глобалізації. Байдуже, що глобалізація заповзято стирає національні інтереси і культурну ідентичність.

Коли корисність і затратені зусилля змінюються в однаковій пропорції, то коефіцієнт корисності, певна річ, свого значення змінити не може. Отже оптимізація в сенсі справедливого компромісу вирізняє, можливо, якийсь одне максимальне значення цього вимірника але при цьому стають помітними безліч відповідних йому досконалих автомобілів. Це власне і підтверджується тим, що «автомобілів-жуків» на

світі було насправді багато, хоча дуже помітним виявився серед них один *Volkswagen*.

Фольсваген-Жук, без перебільшення, перевернув автомобільний світ, змусив його рухатись у цілком незвичному, але торованому розумом напрямі. «*Volkswagen Beetle*» доречно визнати, як вважають, одним з чотирьох найвидатніших автомобілів ХХ століття — разом з *Ford Model T*, *Mini*, *Citroen DS*. Він став єдиним автомобілем у світі, який випускався понад 60 років без кардинального перегляду конструкції. Від самого початку до виробництва автомобіля *Volkswagen* була залучена вся нація — її прагматичний ентузіазм, патріотичне піднесення, розсудливість і дисциплінованість, фінанси, прагнення суб'єктності, утилітарні сподівання на майбутнє. «Народний автомобіль» — це аж ніяк не «автомобіль для всіх». Хоча він обов'язково мав би перерости у нього, як це й сталося.

Можна казати, що Фольксваген постав як закономірне втілення ідей багатьох видатних інженерів і вчених різних національностей, які були громадянами різних держав і належали до різних конструкторських і наукових шкіл. Але тільки одній такій школі вдалося поширити світом технічний доробок цивілізаційної ваги.

Народний автомобіль не міг би вижити без інфраструктурної перебудови. Велике будівництво під чужі автомобілі і танки — неприйнятний спосіб господарювання. Виправляти ситуацію потрібно паралельним розгортанням справжнього автомобілебудування — це про Україну. Застарілі і поношені автомобілі не повинні обтяжувати інфраструктуру і докільця України. Купити шикарне але поношене (*secondhand*) авто — це не ознака успішності.

Дамо нарешті слово Вінстону Черчиллю (1938-й рік): «Головним принципом цивілізації є підпорядкування правлячого класу усталеним звичаям народу та його волі, вираженій Конституцією». На його думку цивілізація означає суспільство, засноване на думці громадян. То чи не хочуть українці приклястися до виробництва досконалих автомобілів за власними проектами й уподобаннями та пересуватись ними у себе вдома (де всюди має бути цікаво) достатньо розгалуженою мережею досконалих доріг?

Список літератури:

1. Paturi F. R. Chronik der Technik. — Germany: Chronik Verlag, 1997. 640 s. ISBN 3-86047-134-1
2. Neubauer H-O. (Herausgeber). Die Chronik des Automobils. — Germany: Chronik Verlag, 1997. — 640 s. ISBN 3-86047-137-6
3. Copping R. F. Volkswagen Beetle. — USA: Bloomsbury Publishing, 2014. — 64 p.

ISBN-13 : 978-0747814474

4. Copping R. F. *VW Beetle: The Golden Years 1949-1968*. — Amberley Publishing, 2023 — 96 p.

ISBN-13 : 978-1445688923

5. Chapman G. *The VW Beetle Story*. — The History Press 2012. — 128 p.

ISBN-13 : 978-0752484600

6. Porázik J. (tekst), Oravec J. (ilustracje). *Stare amochody*. Warszawa: Sport i Turystyka, 1981. — 224 s. ISBN 83-217-2358-6

7. Rychter W. *Dzaje samohodu*. — Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1983. — 524 s. ISBN 83-206-0233-5

8. Macbeth G. *Vel'ký obrazovy atlas automobilu (Sto rokov automobilu)*. — Bratislava: Mladé letá ARTIA, 1987. — 616 s.

9. Rostocki A. M. *Historia starych samohodów*. — Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1981. — 384 s.

10. Janssen, L. J., Hucho, W.-H. *The Effect of Various Parameters on the Aerodynamic Drag of Passenger Cars*. *Advances in Road Vehicle Aerodynamics; British Hydromech. Ass.* (H. S. Stevens, Ed.), Cranfield, U.K., 1973, 223—254.

11. Гащук П. М., Сичевський М. І., Домінік А. М. Про зміст поняття «коефіцієнт корисної дії автомобіля» / Вісник ЛДУ БЖД, 2016, № 14, 152—175.

References:

1. Paturi, F. R. (1997). *Chronicle of Car*. Germany, Chronik Verlag, 640 p. ISBN 3-86047-134-1

2. Neubauer, H.-O. (Herausgeber). (1997). *Chronicle of Technics*. Germany, Chronik Verlag, 640 p. ISBN 3-86047-137-6

3. Copping, R. F. (2014). *Volkswagen Beetle*. USA, Bloomsbury Publishing, 64 p. ISBN-13 : 978-0747814474

4. Copping R. F. (2023). *VW Beetle: The Golden Years 1949-1968*. Amberley Publishing, 96 p. ISBN-13 : 978-1445688923

5. Chapman G. (2012). *The VW Beetle Story*. The History Press, 128 p. ISBN-13 : 978-0752484600

6. Porázik J. (tekst), Oravec J. (ilustracje). *Stare amochody*. Warszawa: Sport i Turystyka, 1981. — 224 s. ISBN 83-217-2358-6

7. Rychter, W. (1983). *Dzaje samohodu*. Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1983. — 524 p. ISBN 83-206-0233-5

8. Macbeth G. (1987). *The Centenary Encyclopedia of Automobiles*. Bratislava, Mladé letá ARTIA, 616 p.

9. Rostocki A. M. (1981). *Historia starych samohodów*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 384 p.

10. Janssen, L. J., Hucho, W.-H. (1973). *The Effect of Various Parameters on the Aerodynamic Drag of Passenger Cars*. *Advances in Road Vehicle Aerodynamics; British Hydromech. Ass.* (H. S. Stevens, Ed.), Cranfield, U.K., 223—254.

11. Hashchuk, P. M., Sychevskiy, M. I., and Dominik, A. M. (2016). About the Maintenance of Concept «A Car Efficiency». *Bulletin of Lviv State University of Life Safety*, 2016, № 14, 152—175.

© П. М. Гащук, 2023.

Оглядова.

Надійшла до редакції 01.08.2023.

Прийнято до публікації 01.12.2023.