

Ivan Mackerle
Daniel Mackerle



Obojživelné automobily

retro

historie, technika, rozdělení, úpravy

Ivan Mackerle, Daniel Mackerle

Obojživelné automobily

historie, technika, rozdělení, úpravy

Grada Publishing

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Ivan Mackerle, Daniel Mackerle
Obojživelné automobily

TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:

Vydala Grada Publishing, a. s.

U Průhonu 22, Praha 7

obchod@grada.cz, **www.grada.cz**

tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400

jako svou 5340. publikaci

Odpovědný redaktor Petr Somogyi

Grafická úprava a sazba Jakub Náprstek

Počet stran 184

První vydání, Praha 2013

Vytiskla tiskárna GRASPO CZ, a.s., Zlín

© Grada Publishing, a.s., 2013

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-247-4541-1

ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-8831-9 (ve formátu PDF)

ISBN 978-80-247-8832-6 (ve formátu ePUB)

Obsah

Předmluva	7	2 Vojenské obojživelné automobily	
Úvod	9	poválečné éry	67
Teoretické základy	9	GAZ 46 MAV	68
Hlavní požadavky na obojživelný automobil	10	Tatra 801	73
Konstrukce	12	Škoda 972 S	81
Pohon na vodě	14	Plovoucí krabice: LuAZ 976M	86
Vlnolam	15	UAZ 3907	92
1 Historie	17	Džíp, který nakonec nikdo nechtěl:	
První obojživelník	17	Europa-Jeep	95
Richmondova tříkolka	17	3 Osobní válečné a poválečné	
Obojživelník pro turisty	20	obojživelné vozy	103
Plavat neuměl	21	Trippel se nikdy nevzdává	104
Baulingovo „Land und Wasser-Auto“	21	Promarněná šance: Niva 2122	127
2 Vojenské obojživelné automobily		Herzog Conte Amphibian	134
druhé světové války	23	Amphi Ranger 2800 SR	136
Trippel byl první	24	Hobbycar B 612	141
Volkswagen Porsche	34	Dutton Mariner	145
Amphi DAF	52	Aquada Gibbs	148
Ford GPA	56	Platypus z Austrálie	151
		WaterCar Python	153
		Rinspeed Splash	154

4 Sériové automobily s plováky	
umožňujícími plavbu	159
Volkswagen Golf.....	160
Mitsubishi Pajero 2600	162
Panda plave	165
5 Amatérské úpravy sériových	
automobilů na obojživelné	167
Škoda 100	168
Vodní Brouk	168
Muschang Rodeo.....	170
Fiat Panda 4x4.....	172
Wartburg 400	173
Citroën 2CV „Kachna“	173
Závěr.....	175
Použitá literatura	176
Barevná příloha.....	177

Předmluva

Nikdy by mě nenapadlo, že bych zrovna já měl někdy dokončovat rozepsanou knihu po svém otci Ivanu Mackerlovi. Byla to pro mně velká výzva, ale hlavně velká pocta. Víím, že se táta rozhodoval napsat tuto knihu o obojživelných vozech řadu let. Předběhly ji v té době pro něj důležitější knihy z expedičních cest za různými záhadami světa, ale k obojživelným vozům měl vždy velice blízko. Byla to pro něj srdeční záležitost, protože on sám od svých dvaceti let vlastnil vojenského obojživelníka z druhé světové války typu VW 166, přezdívaného „vodník“, s nímž prožil spousty dobrodružství. Některé příběhy s „vodníkem“ zveřejnil ve svých článkách o expedicích a některé jsou dokonce zachycené na filmovém pásu. Pamatuji si, že jsme dlouho vedli spousty debat na téma, kdy se konečně pustit do této knihy.

Ale ten pravý okamžik nastal až začátkem roku 2012. Táta začal pravidelně vysedávat u počítače, ukládal a shromažďoval veškeré informace, které dlouhá léta nosil v hlavě nebo je měl poznamenané v různých zápisnicích. To jsem již věděl, že se kniha dostane na světlo světa, a v duchu se těšil, jak se společně s ostatními kamarády, kteří se také zajímají o obojživelná auta nebo je vlastní, zúčastníme jejího křtu. Bohužel člověk se nikdy nemá radovat

z něčeho, co se ještě nestalo. Tátův zdravotní stav se začal zhoršovat a práce na knize se tak výrazně zpomalily. Jeho srdíčko, s kterým již řadu let bojoval, začínalo vypovídat poslušnost. Nucené návštěvy nemocnic a různá předoperační vyšetření pak práci na knize zastavily úplně. Dobře si pamatuji poslední okamžik, kdy odcházel do nemocnice na plánovanou operaci srdce a se strachem v očích mi řekl větu, na kterou nikdy nezapomenu: „Kdyby se náhodou operace nepovedla, tak tu knihu prosím dokonči za mě.“ Bral jsem to trochu s nadsázkou a vůbec jsem si nepřipouštěl, že by taková situace mohla vůbec nastat. Člověk mívá a život mění – bohužel se to stalo. Otec se již domů nevrátil a já musel splnit slib. Už se nikdy nedozvím, jestli jsem naplnil tátovo přání tak, jak si to představoval... v každém případě bez pomoci přátel a nakladatelství Grada bych knihu sám nikdy nedokončil. Především bych ale chtěl poděkovat panu Miloslavovi Himmerovi a Aleně Votavové za jejich velkou pomoc při práci na tomto textu.

Touto knihou bych chtěl uctít otcovu památku a moc bych si přál, aby všem čtenářům a příznivcům obojživelných vozidel přinesla nové poznatky o historii a současnosti těchto fascinujících strojů.

Daniel Mackerle



Hotel Bellevue · Rivershuttle

750-A

WIL HB 63H

Úvod

Teoretické základy

Auto patří na silnici. Výjimečně – v pustých končinách, kde žádné cesty nevedou – může jezdit i mimo cesty, v terénu. Takovému autu se proto říká *offroad* (mimo cesty). Přes vodu se ale jezdí jen ve člunech nebo na lodích. Většinou. Existují ale situace, kdy i auto musí do vody. Třeba při povodních, kdy jsou některé úseky silnice zaplaveny vodou a je nutné je projet. Nebo při projíždění brodů přes řeky, když je most zřícený nebo příliš daleko. Zde se jedná o brodění – kola auta se neustále dotýkají dna, tedy pevného povrchu. U osobních automobilů není brodivost nijak vysoká, většinou jen do 40 cm. S tím, že dovnitř vozu pronikne voda, se musíme smířit. Nebezpečí ale hrozí hlavně motoru. Především nesmí nasát vodu a dále je třeba zabránit namočení a zkratování elektrického zapalování (buď vlnou, nebo vodou rozstříkovanou řemenicí, ventilátorem apod.). Dnešní terénní automobily s broděním počítají a bývají vybaveny tzv. „šnorchlem“, neboli trubkovým nástavcem na sání, někdy i na výfuk motoru. Jejich brodivost bývá 70 cm i více. Velká péče se musí věnovat utěsnění motoru. Vlasová

trhlina na sacím potrubí způsobí, že spalovací prostory motoru se v několika minutách naplní vodou a jelikož voda je nestlačitelná, znamená to ohnutí ojnice a destrukci celého motoru. Přizpůsobení benzinového motoru je mnohem složitější než motoru naftového. Zdrojem nesnází je zde celý elektrický zapalovací systém, který musí být dokonale vodotěsný. A to je velmi složitá záležitost.

Za druhé světové války museli Američané při vyloďovacích operacích džípy na hluboké brodění připravit. Řidič musel nejprve očistit všechny elektrické obvody a potom je nalakovat červeným syntetickým nátěrem zvaným Glyptal, jenž měl dobré izolační vlastnosti. Na něj byla zase nanášena azbestová mazadlová směs. Výfuk byl vyveden ze sběrného potrubí ohnutou kovovou trubicí a připevněn k pravému rámu předního okna. Do téhož místa byla přichycena podobná roura z vyztužené gumy, připojena ke karburátoru místo vzduchového filtru a vedená pod kapotou. K rozdělovači a palivové nádrži byly zase připojeny tenké gumové hadičky pro odvětrání. Osádka měla za úkol azbestovým mazadlem potírat elektrické zařízení, baterie, dynamo, startér, přístrojovou desku apod. Přípravy

si vyžádaly spoustu času a byly účinné jen při ponoření do hloubky 1,4 m po dobu osmi minut. Bez přípravy se džíp mohl brodit do hloubky 50 cm, pokud řidič ponechal motor neustále v chodu.

Při brodění musíme dodržovat některé zásady. Nejdříve prozkoumáme břehy na obou stranách řečiště. Neměly by být bahnité nebo strmé. U neznámého brodu je dobré si řečiště nejdříve projít a pomocí bidla zjistit, zda není dno příliš bahnité nebo pokryté velkými balvany. Do vody vjíždíme mírnou rychlostí, aby se před automobilem netvořila vlna, která by mohla zalít motor. Nesmíme zastavit, ale pokud je to nezbytné, je třeba udržet motor v chodu. Po každém brodění kontrolujeme hlavní agregáty, zda do nich nevnikla voda. Vyšroubujeme vylévací zátky na olej, vypustíme vniklou vodu, dokud nezačne vytékat olej. Pokud vytéká našlehaná bílá pěna, musíme olej co nejdříve vyměnit. Pozornost musíme věnovat i brzdám. Koeficient tření brzdového obložení se zvlhnutím podstatně zmenší, takže brzdy jsou méně účinné, dokud se nevysuší. Zde je potřeba pomalu projíždět za neustálého přibrzdování. To je důležité zvláště v zimě, kdy mohou brzdy i zamrznout.

Brody se tedy dají autem zvládnout. Horší to je ale v hluboké vodě – i tam se někdy auto dostane (většinou ale nechtěně): při nehodách a následném pádu do vody nebo při bleskových záplavách způsobených protržením hrází, či třeba vlnou tsunami. Kdo by si myslel, že se auto hned potopí jako kámen, je na omylu. Auto chvíli plave. Jak dlouho vydrží na hladině, závisí na typu jeho karoserie, pak se voda dostane dovnitř a zaplaví ho – úplně stejně jako u lodi, která má v trupu díru. V roce 1974 provedl časopis Svět motorů pokus, kdy položil sériový automobil Škoda 100 na vodní hladinu. Než se potopil, uplynuly tři minuty.

Hlavní požadavky na obojživelný automobil

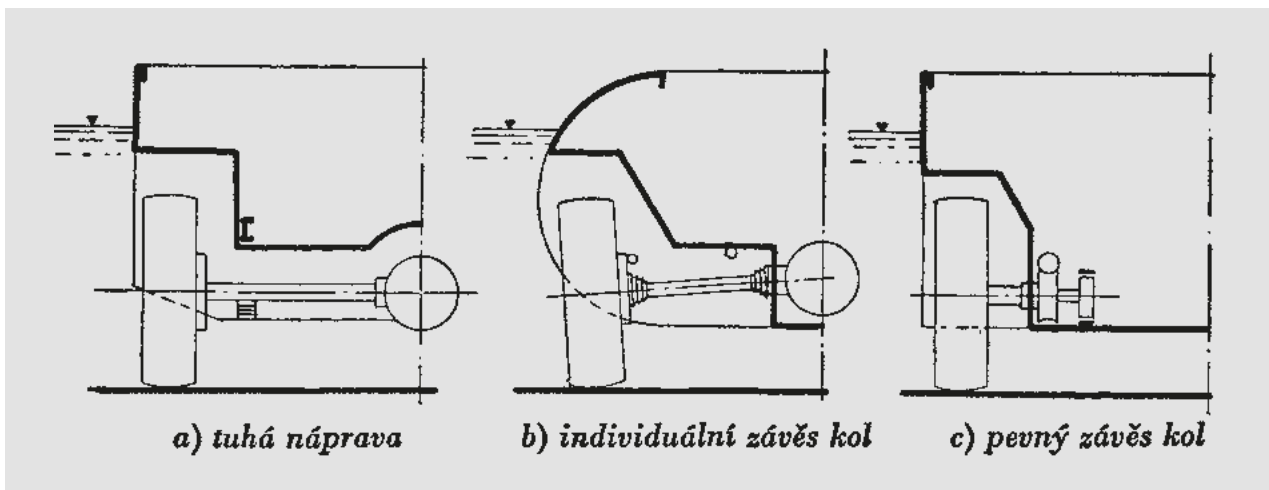
Ve světle těchto faktů se zdá, že sestrojit obojživelný automobil nemusí být nic obtížného: stačí jen utěsnit karoserii. Plavební schopnost vozidla pak závisí na vztlaku, který musí být větší než hmotnost vozidla. A vztlak je dán rozměry ponořené části automobilu. Ty naštěstí bývají dostatečně velké. U otevřených karoserií je pak důležité hlídat, aby čára ponoru byla s dostatečnou rezervou pod bortem (okrajem karoserie).

Další důležitá veličina je stabilita vozidla na vodě. Je to schopnost vozidla vyvedeného z rovnovážné polohy se znovu do této polohy vrátit. Zaručuje vozidlu vjezd do vody s příčným nebo podélným sklonem, plavbu na vlnách, možnost přemísťovat náklad nebo osoby apod. Závisí na poloze těžiště, tedy na rozložení agregátů a nákladu a na tvaru karoserie. Čím je karoserie širší, tím je vozidlo stabilnější. Jako rezerva plování se často udává výška bortu nad hladinou. Byla by však chyba domnívat se, že vozidlo je tím stabilnější, čím vyšší je okraj karoserie. Se zvyšováním okraje se zvyšuje i poloha těžiště vozidla, což je zase pro stabilitu nevýhodné.

Rychlost plavby je další vlastnost, podle které je obojživelník posuzován. Závisí na tvaru karoserie, na výkonu motoru a na účinnosti hnacích agregátů. U klasických konstrukcí obojživelných vozidel se pohybuje od 6 km/hod do 10 km/hod. Jen v některých případech dosahuje až 12 km/hod nebo více. Proč tato vozidla, jezdicí na silnici rychlostí 80 km/hod, mají na vodě jen tak nízkou rychlost plavby? Může za to odpor vody a malá účinnost hnacích agregátů (vrtule). Při pohybu vozidla se

musí uvést do pohybu značná hmota vody. Odpor vody působí proti pohybu vozidla. Na bocích a spodku vozidla vznikají třecí síly rovněž působící proti pohybu, na zádi vozidla vzniká částečný podtlak, proti pohybu působí i různé výstupky z karoserie. To všechno rychlost vozidla omezuje. Vliv rychlosti na odpor je veliký. Je známo, že pro dvojnásobné zvýšení rychlosti musíme zvýšit výkon motoru osmkrát. Ovšem se zvyšováním výkonu se zvětšuje hmotnost a rozměry motoru, ten potřebuje větší karoserii, ale tím se zase zvětšuje odpor vody. Je tedy vidět, že podstatné zvýšení rychlosti obojživelných vozidel při klasickém pohonu a ponoru karoserie není možné.

Nejen rychlost, ale i manévrovatelnost (tedy schopnost měnit směr pohybu co největší rychlostí) dává představu o dokonalosti (lze-li toto slovo v této souvislosti použít) obojživelného automobilu. Řídit na vodě se dá natáčením kormidla, natáčením předních kol, různými rychlostmi vrtulí (jsou-li dvě) nebo jejich stranovými vychylkami. Řízení natáčením předních kol používají jen malá obojživelná vozidla. Ta větší používají kormidla nebo řízení vrtulemi. Kormidlo se obvykle montuje za vrtuli do toku vody a je hnané vrtulí, čímž jeho účinnost podstatně vzroste. Zatačivost se posuzuje podle minimálního poloměru zatačky na stojící vodě. U malých obojživelníků je poloměr zatačení 8 až 10 m, u velkých 10 až 20 m při rychlosti 4 až 5 km/hod.



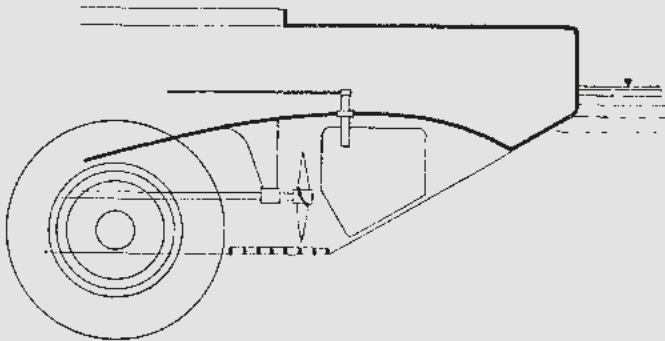
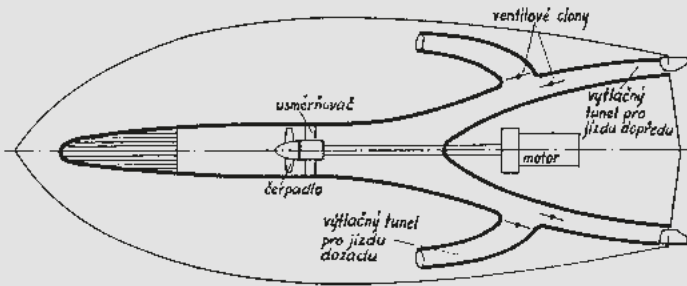
▲ Pro porovnání zde vidíte přehled druhů závěsů náprav

Konstrukce

Základem každého obojživelného automobilu je „vana“ neboli karoserie. Musí být vodotěsná, musí mít potřebný hydrodynamický tvar, výtlačk a tuhost při minimální hmotnosti. Je vystavována poměrně vysokému namáhání při pohybu vozidla jak ve vodě, tak i na suchu. Není to jenom člun, ale hlavně terénní vůz. Konstruktivní řešení závisí především na tom, je-li to karoserie samonosná nebo s rámem. Samonosná karoserie se většinou používá u speciálně konstruovaných vozidel, karoserie s rámem zase u obojživelníků stavěných už z existujících terénních automobilů.

Vzhledem k odporům ve vodě je výhodná karoserie hladkých lodních tvarů se zaoblenou příďí a zádí, s vybráním pouze pro kola a vrtuli. Taková karoserie se může navrhnout pro zcela nově konstruovaná vozidla. Pro přestavbu sériově vyráběného terénního automobilu na obojživelníka je častější pontonový tvar karoserie. Konstrukci karoserie a celé nosné části ovlivňuje do značné míry i druh závěsu náprav. Nejrozšířenější způsoby závěsů jsou uvedeny na obrázku.

Tuhé nápravy včetně pérování jsou ve vybraných vně karoserie. Pontonové karoserie jsou pak členitější, což značně zvyšuje odpory a zmenšuje výtlačk. Z hlediska provozu, odporu a těsnosti jsou pak nejuvhodnější nezávisle zavěšená kola.



◀ Schéma hydroreaktivního pohonu

◀ Umístění lodního šroubu v tunelu – reakce proudu vody na šroub žene vozidlo vpřed nebo vzad



- ▲ Každé auto, které nebylo vyrobené jako obojživelné, se muselo předem na brodění připravit. Americký džíp mohl bez přípravy brodit ve vodě v maximální hloubce 50 cm s tím, že motor musel být stále v chodu.

Tuhého uložení kol na karoserii se používá u speciálních obojživelníků, např. invazních, které na suchu nemají vysoké rychlosti. U tohoto závěsu odpadá pérování.

Podstatným faktorem je volba motoru. Velkou roli hraje jeho hmotnost, měl by být co nejlehčí. Na druhou stranu by měl mít pro pohon na vodě co největší výkon. Naftový motor není ani lehký, ani obzvláště silný. Pro jeho použití ale mluví jedna výhoda: není citlivý na vlhkost. Ta může u benzinových motorů lehce způsobit zkrat v elektrických obvodech zapalování nebo vstřikování, jakož i v řídicí elektronice motoru. Proto jsou kontakty u benzinových motorů obzvláště pečlivě izolované, aby k závadám nedošlo. Ještě jeden argument podporuje volbu naftového motoru. Je to nebezpečí exploze. Občas dojde k tomu, že je stoprocentní těsnost palivového okruhu narušena. U běžného automobilu se benzinové výpary rozptýlí po okolí, u obojživelníku se hromadí ve vodotěsné vaně. A to je časovaná bomba.

Další podstatný důvod pro použití naftového motoru neexistuje. Zůstávají jen věčné spory mezi přívrženci jednoho či druhého typu. Snaha docílit dobrého poměru mezi výkonem a hmotností vede pochopitelně k úvaze použít moderní přeplňované turbomotory. Ale i tady číhají úskalí. Tyto motory pracující s vyššími pracovními tlaky, jsou také více tepelně zatížené. A chlazení je u obojživelných automobilů často problematické. Horký motor je uzavřen v hermetickém prostoru, kde ho studený vzduch při jízdě nemůže ovívat. Chladicí vzduch se musí přivádět ventilátorem buď shora, nebo z vnitřku karoserie. Při plavbě po vodě pracuje motor většinu doby na maximální výkon. To vyžaduje mimořádně účinný chladicí systém.

U motorových člunů není chladič potřeba. Jako chladič kapalina se používá okolní voda, která se čerpá přes

motor a občas i přes výfuk k ochlazení spalín. Vypouští se pak zpět do vody. U obojživelníků tato metoda není možná, protože motor se musí chladit i při jízdě po souši, kde okolní voda není. Proto se někdy používá dvoustupňový chladicí systém, přičemž druhý stupeň působí jen při plavbě. Bývá to přídavný chladič umístěný ve stěně nebo podlaze vany, který při plavbě ochlazuje okolní voda. Jiná možnost je ochlazovat motor ještě přídavným olejovým chladičem, kterým se v motorovém prostoru nuceně prohání vzduch silným ventilátorem. U normálních automobilů stačí k chlazení vzduch proudící při jízdě přes chladič, u obojživelníků je zapotřebí nucené chlazení, které spotřebovává část výkonu motoru – bývá to 15 až 20 %. Mohutnější ventilátory potřebují i motory chlazené vzduchem.

Pohon na vodě

Nejjednodušší způsob, jak uvést auto na vodě do pohybu, je otáčení kol. Sice se neodstrkávají od země, ale hrbou jako lopatková kola u parníku. Horní část kol ale musí vyčnívat nad hladinu. Pokud se točí všechna čtyři kola a pneumatiky mají hrubý terénní vzorek, je možné dosáhnout rychlosti až 5 km/hod. Pro zvýšení účinnosti si některé vozy pomáhají montáží lopatek na kola.

Nejrozšířenějším hnacím ústrojím na vodě je však stále vrtule neboli lodní šroub. Sestává z náboje a radiálních listů. Nejčastěji se používá třílistých vrtulí. Listy jsou natočeny pod úhlem, kterému se říká stoupání. Při roztočení vrtule rozdělují listy vodu a hrnou proud vody v opačném směru, než se pohybuje vozidlo. Reakce proudu vody na šroub žene vozidlo vpřed.

Vrtule tedy bývá umístěna vzadu, je spojena s motorem a je buď pevně zabudovaná, nebo je odklápěcí, ať už nahoru nebo do strany. Snahou je, aby byla umístěna v klidném přítoku vody, i když se to většinou nepodaří. Turbulence vody vyvolaná tvarem zádi karoserie, vystupujícími částmi a třením značně snižuje její účinnost. Ta se pohybuje v rozmezí 15 až 30 %. Proto je výhodné umístit ji co nejdále od karoserie nebo do tunelu. Její umístění ale nesmí zmenšovat zadní nájezdový úhel, protože se tím zhoršuje průchodivost vozu na souši a zvětšuje nebezpečí poškození vrtule. Proto se sklopné vrtule mají vyklápět ze záběru ještě dříve, než vozidlo začne vyjíždět na břeh. Ochranu před poškozením zajišťuje také umístění vrtule do tunelu.

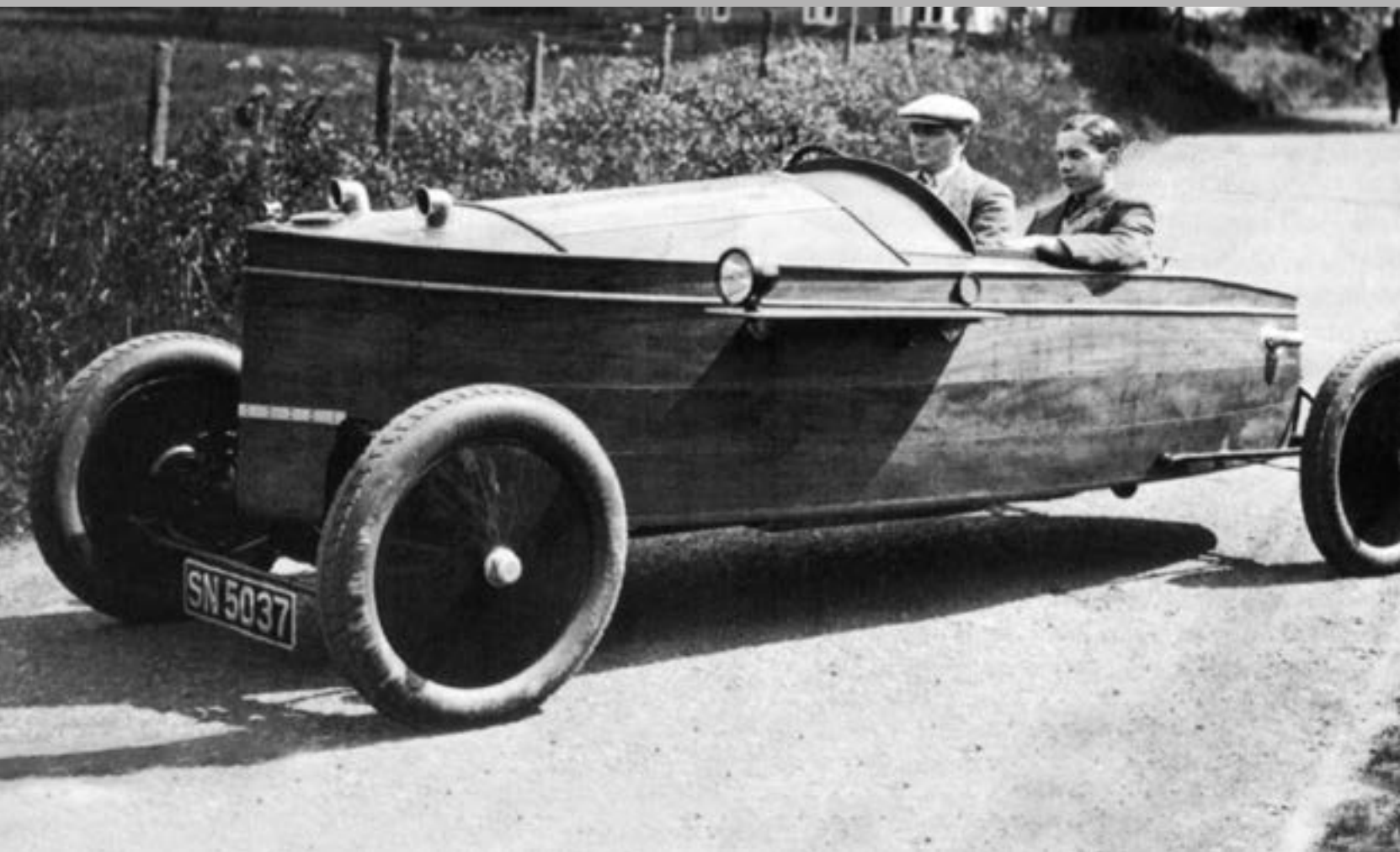
V současné době se začal používat hydroreaktivní pohon, který umožňuje dosahovat vysokých rychlostí i mnohem lepší manévrovatelnost. Jak sám název napovídá, jde o pohon, který využívá reakce vody, vymršťované vysokou rychlostí proti směru pohybu vozidla. Je to tedy vodní raketa. Základním agregátem tohoto způsobu pohonu je čerpadlo umístěné uvnitř karoserie v jakési nerovnoměrně tvarované rouři v zadní části vozu. Přední část roury, která nasává vodu, je umístěna ve spodní části karoserie, aby na vlnách nenasála vzduch. Před vnikáním kamenů a nečistot je přívodní tunel chráněn sítí. V prostřední části tubusu je na hřídeli, vedoucím z motoru, namontovaná vrtule. Ta díky vysokým otáčkám vodu nasává a následně ji pod velkým tlakem žene do výtlačných tunelů. Zjednodušeně řečeno, je to taková hodně výkonná vodní pumpa. Protože v čerpadle dostane voda i cirkulační pohyb, vkládá se za čerpadlo usměrňující součást, která jednak odstraňuje rotaci vody, jednak ji usměrňuje do obou tunelů výtlač-

ného potrubí. Každý výtlačný tunel je rozvětven, jedna větev ústí na zádi a jedna na boku trupu. Ventilové clony, umístěné ve výtlačných tunelech, usměrňují tok vody buď dozadu (při jízdě dopředu), nebo k bočním větvím (při jízdě dozadu). Ventilové clony jsou svázané, takže když se uzavře jen jedna větev dozadu, automaticky se otevře clona boční větve. Tím vzniká dvojice sil vyvolávající zatáčení. Polohou ventilových clon lze řídit i rychlost vozidla, aniž by se musely měnit otáčky motoru.

Výhodou tohoto způsobu pohonu je, že umožňuje dosáhnout vynikající manévrovatelnosti na vodě, vozidlo se může prakticky otáčet na místě. Účinnost pohonu bývá 20 až 45 %. Jeho hlavní nevýhodou je vysoká hluchost tryskající vody. To je závažné zejména pro vojenská vozidla a znemožňuje utajení jejich pohybu. Dalším nedostatkem je zanášení ochranného sacího síta, což způsobuje pokles účinnosti čerpadla. Síto se musí často čistit, a to přináší v provozu potíže. Jsou to také zřejmě hlavní důvody, proč tento způsob pohonu do dnešní doby nevytlačil lodní vrtuli.

Vlnolam

Při pohybu obojživelníku na vodě vyšší rychlostí nabíhá voda na jeho přední část a vytváří se tlaková vlna, která zvyšuje odpor vody. V případě, že se vlna převalí až přes přední okraj, klesá tato část vozidla dolů a zadní část se zvedá nad hladinu, takže nastává pokles účinnosti vrtule. Proto se používá vlnolam, který zvyšuje přední okraj vozidla a brání převalení vlny přes něj. Použitím vlnolamu se dá zvýšit rychlost až o 2 km/hod. Aby při jízdě po souši nezhoršoval viditelnost, bývá vlnolam sklopný dozadu.



1 Historie

První obojživelník

S nápady vyrobit vozidlo, které by mohlo jezdit po souši, ale i plavat po vodě, přicházeli různí vynálezci v celém průběhu dějin. Ale obojživelný automobil, jak praví logika, mohl vzniknout až po vynálezu automobilu se spalovacím motorem, k čemuž došlo až v roce 1886, když si Karl Benz přihlásil patent na tříkolku poháněnou spalovacím motorem. Do té doby byla hlavním zdrojem energie pro dopravní prostředky, které se pohybují vlastní silou, pára. Po zemi jezdily hlavně parní lokomotivy, na vodě parníky. Proto se také 19. století říká „století páry“.

První obojživelný automobil Oructor Amphibolos z roku 1805, který je někdy uváděn v literatuře, tudíž nebyl automobil, ale obojživelný parní stroj. Vyrobil ho americký vynálezce Oliver Evans. Pro bagrování říčního dna řeky Schuylkill ve filadelfských docích zkonstruoval jakýsi bagr-člun. Korečkový pás umístěný na boku desetimetrové pramice

byl poháněn parním strojem. Celé to vážilo skoro šestnáct tun a Evansův obchod, kde měl stroj uložený, byl vzdálený asi 26 km proti proudu řeky a 3 km od řeky. Evans se proto rozhodl, že pramici opatří koly a bude s ní dojíždět k řece a pak pomocí širokého kola na zádi po vodě na místo práce. Parní stroj o výkonu 5 koní byl ale pro šestnáctitunové vozidlo poněkud poddimenzovaný. Pomocí řemenu poháněl pevnou neřiditelnou přední nápravu. Řízení na souši zajišťovalo přídavné zařízení na zádi, kde řidič ovládním natáčitelného kolečka usměrňoval jízdu. Žádné technické nákresy se bohužel nezachovaly, a tak současné kresby a modely vycházejí z jeho vlastního popisu.

Richmondova tříkolka

Skutečný obojživelný automobil byl postaven až teprve po vynálezu spalovacího motoru. Benzův automobil byla



- ▶ První obojživelný automobil Oructor Amphibolos z roku 1805 je někdy uváděn v literatuře jako první obojživelný parní stroj. Výrobce byl americký vynálezce Oliver Evans.
- ◀ Čtyřkolový obojživelný automobil z roku 1907. Tento čtyřmístný vůz nazvaný Canot-Voiture-Touriste (turistický člun-auto) vyrobil francouzský vynálezce a stavitel automobilů Jules Julien Ravallier.
- ▶ V roce 1926 vzbudil ve Francii velkou pozornost luxusní člun na podvozku automobilu Peugeot 18 CV. Bohužel neexistuje žádná jeho fotografie na vodě. Firma Peugeot dementovala, že by vůz byl někdy obojživelný, i když tak vypadá.



jen tříkolka poháněná spalovacím motorem. Podobnou, ale obojživelnou tříkolku postavil T. Richmond ze státu Iowa v USA v roce 1905. Měla otevřenou člunovitou vanu a přední kolo sloužilo k řízení nejen na souši, ale i na vodě. Tříválcový benzinový motor poháněl zadní nápravu s obřímí koly o průměru 1,6 metru. Ke špicím těchto loukoťových kol Richmond připevnil lopatky pro pohon ve vodě. Vůz mohl jezdit také po sněhu nebo ledu. Pro tento účel se na zadní kola připevnilly ocelové obruče s hřeby a na přední kolo lyže.

Obojživelník pro turisty

Jako opravdový obojživelný automobil vypadal ale až čtyřkolový čtyřmístný vůz nazvaný Canot-Voiture-Touriste (turistický člun-auto) z roku 1907. Vymyslel ho francouzský vynálezce a stavitel automobilů inženýr Jules Julien Ravaillier. Hladká kovová karoserie skrývala vodou chlazený čtyřválcový motor o výkonu 20 koní a třírychlostní převodovku, která poháněla buď lodní šroub na zádi, nebo řetězovým převodem zadní nápravu. Rychlost 40 km/hod

