



Pasaules čempiona vēsture: BMW motors Boxer

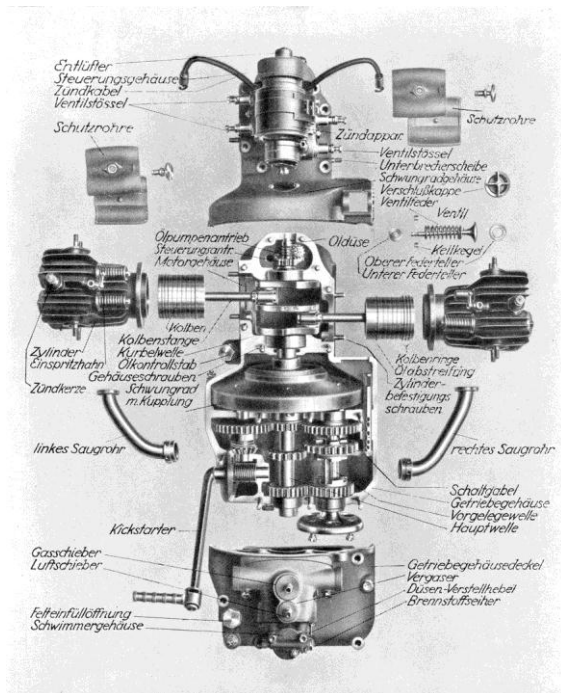
Atskatoties pagātnē, BMW Motorrad 90 gadi ir atnesuši vairāk ātruma rekordu, leģendāru motociklu, tehnikas un drošības inovācijas nekā vairumam citu ražotāju. Taču šie nozīmīgie notikumi nebūtu piepildījušies, ja ne vīri un sievas, kuri strādāja pie rasēšanas dēļiem. Daži viņus dēvētu par inženieriem vai dizaineriem, citi – par tehnikas ģēnijiem. Lai kā jūs viņus uzlūkotu, fakts ir, ka bez viņiem motobraukšana nekad nebūtu bijusi tik aizraujoša, un leģendārais BMW divcilindru boksermotors jeb Boxer nebūtu kļuvis par vienu no ilgdzīvojošākajām konstrukcijām, kas transportējusi neskaitāmus braucējus un deviņdesmit gados pieveikusi miljoniem kilometru visapkārt pasaulei. Izbaudiet vēstures brīžus, ko mums sagādājis daudz mīlētais Boxer motors...



Vēl pirms dienasgaismu bija ieraudzījis BMW, divi vīri nevis vienkārši iezīmēja, kā attīstīsies motociklu nākotne, bet iedarbināja to ar kārtīgu spērienu par kurbuli. 19. gadsimta sešdesmito gadu vidū Nikolauss Oto, vācu inženieris, uzbūvēja pirmo strādājošo četrtaktu motoru, kura konstruktīvā ideja un secīgi arī patents piederēja Alfonsam Bo Rošā. Oto motors bija pirmais praktiskā četru taktu cikla demonstrācija, tāpēc inženiera vārds turpmāk tika lietots, lai apzīmētu visas četrtaktu motora versijas.

1896. gadā cits vācu inženieris Karls Bencs uz rasēšanas dēļa lika piedzimt jaunam četrtaktu motoram. Viņa plakanais dzinējs ar horizontāli novietotiem cilindriem, kas viens otram atradās pretī, darbojās tā, ka virzuļi augšējo un apakšējo maiņas punktu sasniedza vienlaikus. Virzuļu kustība atgādina bokserus, kas apmainās sitieniem, un tā radās apzīmējums Boxer jeb bokseris. Šāda tipa motors ir kompakts, tehniski uzticams un labs jaudas avots dažādos lietojumos.

Pārceļoties nākamajā gadsimtā, 1913. gadā inženieris Karls Raps kopā ar partneri nodibināja Rapp Motorenwerke, lai ražotu lidmašīnu motorus. Rapp Motorenwerke panākumi nenāca viegli. Sastapuši sīvu konkurenci, daudzi Rapa risinājumi izrādījās nepietiekami moderni strauji augošajai avio industrijai un militārajai rūpniecībai. Par laimi, kompānijas rīcībā bija Maksa Frica spožais prāts, kam pateicoties, kompāniju no bankrota paglāba vairāki inovatīvi tehniskie risinājumi. 1917. gadā Rapp Motorenwerke kļuva par vienu no divām kompānijām, kas tika pievienota, lai galu galā rastos Bayerische Motoren Werke GmbH jeb, kā to pazīst mūsdienās, vienkārši BMW. Interesanti, ka otra kompānija, kas lika pamatus BMW, bija lidmašīnu ražotājs, kas savas gaitas sāka Gustava Oto, Nikolausa Oto dēla vadībā.



Jaunais Bayerische Motoren Werke GmbH turpināja izstrādāt motorus. Viens no vadošajiem speciālistiem Martins Štolle izjauca Armstrong ražojuma 500 cm³ divcilindru motoru, un, to izpētījis, Maksis Frics uzkonstruēja pats savu versiju, ko aviācijā pārsvārā izmantoja kā ģeneratoru. Šo 1920. gada motoru nodēvēja par M2 B 15 jeb vienkārši Bavārijas motoru. Dzinējs bija kompakts, tāpēc piesaistīja skaitā augošu kompāniju uzmanību, kas vēlējās iegūt savu daļu no plašumā esošā motorizēto divriteņu jeb motociklu tirgus.

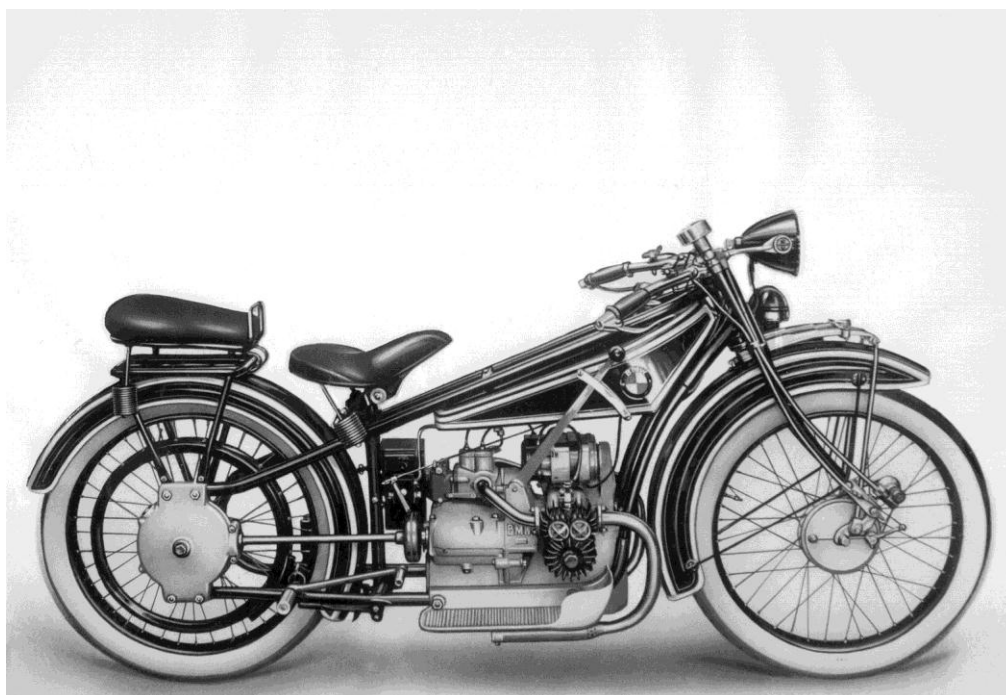
Heller, Biso, Corona un Victoria ir vieni no agrākajiem motociklu ražotājiem, par kuriem ir ziņas, ka tie izmantojuši Bavārijas motoru. M2 B 15 bija konstruēts kā ģeneratora motors, tomēr, uzstādītam motociklā, tam radās dzesēšanas problēmas: aizmugures cilindrā nesaņēma pietiekami gaisa. Par spīti problēmām, motors bija tik pieprasīts, ka BMW sāka izgatavot pats savu motociklu, tiesa, tam tika izmantots Helios vārds, kas uzņēmuma rīcībā bija nonācis apvienošanās laikā.

Tūlītējie un augošie panākumi motociklu ražošanā BMW mudināja izveidot pašu vārdā sauktu motociklu marku, un pirmā modeļa konstruēšana tika uzticēta talantīgajam Maksam Fricim, kurš ķērās pie darba, lai radītu jaunu šasiju ar M2 B 15 motoru.

Frica ideja bija vienkārša, taču atjautīga – viņš motoru šasijā pagrieza par 90 grādiem, panākot, ka abi cilindri brīvi un vienādi uzņēma gaisa plūsmu. Jaunā konfigurācija arī ļāva izmantot kardānu, ko nu varēja savirknēt ar pānesumkārbu, sajūgu un pārvada vārpstu. Tā izrādījās acīm redzami labāka metode, kā (tieši un tīri) piegādāt griezi aizmugures ritenim, salīdzinot ar parasto ķēdes pārvadu.

Kloķvārpstai esot uz vienas ass ar pānesumkārbu, tās bija ievietotas pamatīgos, sastiprinātos korpusos – atšķirībā no citiem tālaika Eiropas motocikliem, kam motors un ātrumkārbā bija atsevišķi. Atjaunotais M2 B 15 sērijveida ražošanai saņēma M2 B 33 apzīmējumu un kļuva par motoru jaunajā Frica konstruētajā šasijā.

Cilindru diametrs un gājiens bija 68 x 68 mm, un 494 cm³ motors attīstīja 8,5 ZS pie 3200 apgriezieniem – uzteicams rezultāts, ņemot vērā, ka dzinējs bija tikai pašā attīstības sākumā. Tas bija periods, kad materiālu un dzinēja uzlabošanas iespējas vēl pilnībā nebija apzinātas, taču nebija jāpaiet ilgam laikam, lai BMW inženieri tās uzņemtu atplestām rokām.



Frica konstruētais motors un šasija beidzot slēdza laulību, un 1923. gadā BMW R 32 motocikls guva tūlītējus panākumus. Vienam 22 mm karburatoram apgādājot divus cilindrus, kuros kompresijas pakāpe bija tikai 5,0:1 un ieplūde un izplūde bija īstenota ar diviem sānu vārstiem, motocikls bija spējīgs attīstīt 90–100 km/h, patērējot 3,5 litrus uz 100 kilometriem. Daļu panākumu kaldināja arī vizuālais izpildījums – Maksa Frica konstruētajam motociklam piemita estētiska pievilcība. Taču vislabāk R 32 popularitāti raksturoja pieprasījums – no 1923. līdz 1926. gadam tika izgatavoti un pārdoti mazliet vairāk nekā 3000 motocikli.

Nākamais svarīgais solis R 32 gaitās bija tā kļūšana par prototipu ar augšējo vārstu novietojumu. Inženieris Rūdolfs Šleihers jauno risinājumu izmēģināja, piedaloties 1924. gada ADAC ziemas rallijā, un – uzvarēja! Jaunais gāzu sadales mehānisms tika izmantots motorā M2 B 36, ko uzstādīja 1925. gada modelī R 37. Jauda teju

divkāršojās (16 ZS), un R 37 bija iespaidīgs braucamais: 1925. gadā R 37 piloti guva vairāk nekā 80 sacīkšu uzvaru.

Tikmēr R 32 attīstīšana turpinājās, un 1926. gadā parādījās jauna versija ar indeksu R 42. Lai arī joprojām ar sānu vārstiem, jauda bija pieaugusi līdz 12 ZS, un motora cilindru galvas bija no viegla alumīnija un ar dzesēšanas ribām. Ar atjaunotu šasiju un zemāku cenu par oriģinālo R 32 R 42 momentā guva lielus panākumus, un tikai divos gados BMW saražoja vairāk nekā 6500 braucamo.

R 32 boksermotors kļuva par pamatu visiem nākotnes dzinējiem un modeļiem. Turpmākā attīstība atnesa aizvien jaunus uzlabojumus, bet pēc tam, kad 1928. gadā klajā tika laists jauns 750 cm³ motors (R 52 un R 62 ar sānu vārstiem, R 57 un R 63 ar augšējo vārstu novietojumu), konstruktīvie pamati aizvien saglabājās stabili un nemainījās. Konstruktoriem turpinot darbu, aizvien uzlabojās jaudas rādītāji un tehniskā uzticamība. Ātruma rekordi un sacīkšu panākumi ar BMW motocikliem bija nozīmīgi faktori milzīgajā pārdošanas apjomu pieaugumā.

1936. gadā BMW pasaulei parādīja R 5. Būdam pilnīgi jauns modelis, R 5 gan tehniski, gan no dizaina viedokļa bija brīnišķīgs motocikls ar pamatīgu jaudu – ne velti BMW fanu vidū tas izpelnījies klasiķa statusu starp motocikliem, kas ražoti pirms kara.

R 5 saglabāja klasisko 494 cm³ tilpumu un “kvadrātisko” 68 x 68 mm cilindra diametra un virzuļa gājienu attiecību, taču tam bija divas ķēžu piedzītas, virs kloķvārpstas izvietotas sadales vārpstas, kas ļāva izmantot īsākus bīdstieņus un pacelt apgriezīgu griestus. 6,7:1 kompresijas pakāpe plus Amal 5/423 karburators katram cilindram kopā deva 24 ZS jaudu pie 5500 apgriezieniem. Motors un četrpakāpju pārnesumkārbā ar kājas vadību (bija pieejama arī papildu vadība ar roku) tagad bija izvietoti vienā korpusā.

R 5, tāpat kā priekšteči, nemitīgi tika pilnveidots. Daudzus no uzlabojumiem virzīja BMW sacīkšu programma ar Kompresor modeli. Nopietnā pieeja BMW atnesa pirmo triumfu TT sacīkstēs, kad Georgs Meiers uzvarēja TT Senior klasē – svinot pirmo uzvaru, kad citas valsts pilots uzvarējis ar “ārzemju” motociklu.

Kad 1949. gadā atcēla pēckara ierobežojumus un BMW beidzot atļāva atsākt ražošanu, ieguldījumu nepieejamības dēļ sākotnēji ražoja tikai pārveidotu 1938. gada modeli R 51. Atjaunošanos kavēja arī tas, ka 50. gados, parādoties salīdzinoši lētiem automobiļiem, motocikli vairs nebaudīja agrāko popularitāti. Tomēr modelim R 69 (595 cm³, 35 ZS), ko izgatavoja no 1955. līdz 1960. gadam, klājās itin labi, līdz to nomainīja 1961. gada modelis R 69S, kas pie 7000 apgriezieniem attīstīja teju neticamus 42 zirgspēkus.

Nākamais progress notika līdz ar Type 246 ieviešanu un /5 sērijas modeļiem – R 50/5 (498 cm³), R 60/5 (599 cm³) un R 75/5 (745 cm³). Jaunā dzinēja izstrādi vadīja Aleks fon Falkenhauzens un Ferdinands Jardins, un viņu darba rezultātu uzskatīja par pirmo patiesi modulāro BMW motoru.



Visi trīs modeļi visai būtiski atšķīrās, proti, mainījās cilindru diametrs, nemainoties virzuļa gājienam, kas bija 70,6 mm. Mainījās motora korpusa forma – tā kļuva elegantāka un modernāka. Tas bija veiksmīgs dizaina darbs, ko noteica vajadzība izmantot jaunas tehnoloģijas, un tas nolika identitātes un risinājumu latīņu arī nākotnes modeļiem. Jaunā tehnika arī bija pamats tam, lai radītu vēlākos liela tilpuma bokserus – 1974. gada 898 cm³ R 90/6, R 90 S un arī R 100.

/5 motoru augstākajam motora korpusam paceļoties līdz bākai, tas ietvēra elektrisko starteri. Tradicionālie bīdstieņi tika pārnesti zem cilindriem, lai virs tiem atbrīvotu vietu un ļautu gaisam plūst cauri dziļām dzesēšanas ribām (šā iemesla dēļ motors tika pie iesaukas Gaisagalva). To panāca, sadales vārpstu novietojot zem kloķvārpstas un to piedzenot ar Duplex ķēdi. Pašu kloķvārpstu izgatavoja vienā gabalā un stiprināja lielāka diametra šālēs.

Teikt, ka /5 bija jauns motors, nozīmēja nepateikt ne tuvu visu. Tehniskā uzticamība bija tā uzdevumu pašā galvgalā un svarīgāka par maksimālo jaudu. Eļļas pumpēšana, savākšana un atgriešana bija ļoti svarīgs aspekts, ko nodrošināja Eaton tipa sūknis, kas spēja piegādāt 1400 litru eļļas, motoram attīstot 6000 apgriezienu. Degmaisījuma nogādei cilindros izmantoja Bing karburatoru, katra motora versijai rūpīgi piemeklējot citu variantu.

1993. gads atnesa ne tikai BMW motociklu ražošanas 70. jubileju, bet arī jaunu motoru – Type R259. Tam bija jauns gāzu sadales mehānisms ar četriem vārstiem uz cilindru – diviem ieplūdes un diviem izplūdes. Kombinācijā ar līdz 1085 cm³ palielinātu darba tilpumu tas deva 90 ZS maksimālo jaudu – par 30 ZS vairāk nekā Gaisagalvai.

R 259 jeb Eļļasgalva nebija vien nelielu pārveidojumu rezultāts, bet plats evolūcijas solis, lai radītu opozīciju jaudīgajiem japāņu motocikliem. Tas arī parādīja, ka BMW ticība boksermotoram nezūd un ka tradicionālo konfigurāciju vēl gaida liela nākotne.

Runa nebija tikai par darba tilpuma palielināšanu vai sadales vārpstu pārvietošanu uz galvas vidu, lai varētu izmantot īsākas divplecu sviras, tā paplašinot apgriezīnu diapazonu. Tehnisko risinājumu klāstu papildināja arī jaunākās paaudzes motora vadība un elektroniskā degvielas iesmidzināšana, ar kuras palīdzību varēja nodrošināt Boxer atbilstību aizvien stingrākajiem emisiju standartiem. R 1100 R kļuva par pirmo modeli, kurā uzstādīja jauno motoru, un BMW vēl reizi varēja nostiprināt savu autoritāti lielas kubatūras tūrisma motociklu un rodsteru segmentā.



2004. gadā bija kārta nākamajai četru vārstu motora iterācijai, šoreiz ar 1170 cm³ tilpumu. Tas draudzīgi tika iesaukts par Sešstūrgalvu, jo tādas asociācijas raisīja vārstu vāki. Evo-Boxer motoram uzstādīja sadales vārpstas, kas palielināja vārstu pacelšanas augstumu, un balansēšanas vārpstu, kas kompensēja lielāka izmēra virzuļu radītās vibrācijas. Tā sevi apliecināja kā veiksmīgs risinājums, vienlaikus neliekot boksermotoram zaudēt tam raksturīgās īpašības. Šī modernizācija bija tieši tas, kas nepieciešams motora attīstīšanai ilgtermiņā.

HP2 Sport kļuva par ātrāko un jaudīgāko ielas motociklam paredzēto boksermotoru un ar 133 ZS jaudu joprojām saglabā šo statusu. Protams, šajā dzinējā tika izmantoti īpaši viegli materiāli, ļoti viegla kloķvārpsta, un labākas dinamikas vārdā tam noņēma balansējošo vārpstu. Taču R modeļiem, kas sekoja vēlāk un nebija tik ekstrēmi, netrūka nedz jaudas, nedz griezes.



Šajā motorā divas sadales vārpstas cilindru galvās bija uzstādītas netipiskā konfigurācijā, ko diktēja ieplūdes un izplūdes novietojums, proti, konstruktori tās pagrieza par 90 grādiem tā, ka viena vārpsta vadīja ieplūdes un izplūdes vārstu pāri.

Inženieri vēl pārskatīja un pilnveidoja detaļas, kas varēja paaugstināt jaudu. Tā tika palielināts vārstu diametrs un palielināta kompresijas pakāpe. Tādējādi maksimālā jauda pieauga līdz 110 ZS (81 kW) un griezes moments līdz 115 Nm pie 5500 apgriezieniem, rādītājiem mazliet atšķiroties atkarībā no modeļa (R 1200 GS, R 1200 RT/ST utt.).

BMW boksermotora piekritēji uzskatīja, ka šī jaunākā versija ir Boxer attīstības augstākais punkts, un, ja šo dzinēju uzskata par pēdējo gaisa/eļļas dzesēšanas bastionu, tad viņiem ir taisnība. Taču vienkāršā patiesība ir tāda, ka bokseris ir bokseris neatkarīgi no tā, vai dzesēšanai izmanto gaisu un eļļu vai... šķidrumu.

Boksermotora vēstures nākamā lappuse tika atšķirta, uz pasaules skatuves izbraucot 2013. gada R 1200 GS un tā daļēji ar šķidrumu dzesējamajam motoram. Laimīgā kārtā skarbi emisiju normatīvi palīdzējuši BMW Motorrad radīt motoru, kas ir labākā formā kā jebkad agrāk.

Gaiss un eļļa aizvien uzņemas 65% no motora dzesēšanas, savukārt atlikušos 35% nodrošina ūdens un glikola maisījums, kas cauri diviem kompaktiem radiatoriem tiek pievadīts, lai veiktu tā saukto precīzo dzesēšanu, proti, ap sadegšanas kameru, tā ļaujot izvairīties no sistēmas ar lielu tilpumu. Arī jaunajam motoram ir divas sadales vārpstas, taču tagad ieplūdes trakts ir augšā, bet izplūdes – apakšā, tāpēc tās vada

ieplūdes vai izplūdes vārstus. Tas paver ceļu jaunām vārstu vadības sistēmām nākotnē, modeļos, ko vēl tikai būvēs. Pašas vārpstas joprojām tiek piedzītas ar ķēdi.

Jauna kloķvārpsta ar mazāka diametra gultņiem samazina berzi. Tā kopā ar balansēšanas vārpstu garantē zemāku vibrāciju līmeni. Motora korpuss aizvien ir tuneļa tipa, taču kompaktāks un ietver arī pārnesumkārbu un daudzdisku sajūgu eļļas vannā, kas nepieļauj riteņa bloķēšanos, pārslēdzoties uz zemāku pārnesumu.



Apgādāts ar jaunāko datu pārraides sistēmu, motora vadību un degvielas iesmidzināšanu, jaunais R 1200 GS motors ar 1170 cm³ ir kā sportists lieliskā formā un ir radīts BMW tipiskā veidā – to konstruējuši motociklisti.