



A Neander-projekt

Azt, hogy a címképen látható motor mire lehet képes, már első pillantásra sejtethetjük, például a futómű konstrukciójáról. A Neander-projekt egyik végeredménye egy motorkerékpár, de az igazi műszaki újdonságot a turbódízel motorja adja. Cikkünk a különleges motorkonstrukciók sorozatába tartozik, de mint az később kiderül, itt jóval többről van szó, egy példaértékű innovációs folyamatról.

A sztori

A „sztori” vállalkozói szempontból is tanulságos, ezért úgy gondoljuk, hogy „előizzításként” érdemes a dolog menetével megismerkedni.

Ismerkedjünk meg azokkal, akik a projektet csinálták, illetve csinálják. A kulcsfigura Philipp Hitzbleck, az egykori „Hullámvasút” nevű

cég (Achterbahn AG) / „Werner-Comics” társtulajdonosa. Előzetesen csak annyit, hogy „Werner” egy autószerelő/rocker „Comics figura”, aki chopperrel száguldozik, jó sok sört iszik és egyébként is megfelel minden „valódi férfi” álmának – mármint az olyanokénak akik szeretnek „szabadon élni”. Hitzbleck úr a kezdetek kezdetén, mint a „Werner-Comics” marketingvezetője, azt mondta 2000-ben Rötger Feldmannak, a Werner Comics szerzőjének: „Miért nem építünk már végre egy olyan motorkerékpárt, amelyet még nem látott a világ?” Feldmann rögtön egyetértett az ötlettel, ő is már régóta akart egy jó erős choppert, vagy „valami egyéb”, a TÜV által nehezen kategorizálható szerkezetet. Hitzbleck felkereste a jónévű ex mo-

torkerékpár-versenyzőt, Martin Wimmer is, és neki is elmondta az „ötletet”. Martin Wimmer rögtön a következő kérdést tette fel: „mit képzeltetek, kik vagytok ti?”

Ezek után Hitzbleck levonta az első fontos konzekvenciát: „Az eddigiek után először is behajtogattam magam egy normál méretre”. „Már kb. 100 éve létezik motorkerékpár – mindenféle variációban – akkor mit akarsz még újat kitalálni? Na persze egy kivétel azért mégis van: turbódízel motorkerékpárt eddig még nem építettek”.

Hitzbleck agyán átvillant: a turbódízel erő jelent, az erő pedig gyorsulást. Extrém gyorsulású motort biztosan sok motorkerékpár-tulajdonos szeretne.

Ezzel azonban elkezdődtek a gondok is: egy egyhengerű, ill. kéthengerű turbódízelnak először is olyan vibrációja van,



amit semmilyen motorkerékpárváz nem bír ki hosszú ideig, nem beszélve a vezetőről. Ekkor lép a színre Rupert Baidl motorkonstruktőr. Ő már épített egy olyan egyhengerű, négyütemű motort, aminek két hajtórúdja és két egymással ellentétesen forgó, fogaskerekekkel összekapcsolt főtengelye van. Ez nagyon hasonlít az ún. „Lanchester”-tömegkiegyenlítésre, igaz, ott a két egymással szembeforgó tengely kétszeres főtengely-fordulatszámmal forog, hogy a másodrendű tömegereket kiegyenlítse. Az ilyen módon megépített motornak minimális a vibrációja. Rupert Baidl már ki is próbálta az ő „Lanchester” elven megépített egyhengerű (négyütemű) benzinmotorját, ami 14 000 min⁻¹ fordulatig minden gond nélkül „elforgott”.

Eddig tehát ismét megvolnánk: a konstrukció, a technika OK! Most már „csak” a pénz hiányzik. Nem is olyan nagy gond, mint első pillantásra látszik: Hitzbleck meggyőzte a dohányipart a projekt hasznosságáról, profítkéességéről. A chopper és a cigaretta nagyon jól passzol egy valódi „rocker” motorprojekthez.

A dolgok azonban több időt, energiát és pénzt emésztettek föl, mint ahogy ezt a fejlesztőgárda és a szervezők gondolták.

Hitzbleck megegyezett a 18 főnyi fejlesztési csapattal, hogy – egyelőre – pénz nélkül is dolgozzanak. Itt 18 olyan szuper profiról van szó, akik eddig csak olyan munkát vállaltak el, ami igazán érdekelte őket. Erősen lendített a dolgon, hogy a Münchener Műszaki Főiskola „Belső Égésű Motorok” laborvezetője, Prof. dr. Werner Bauer is kivette a munkából a részét („egy nagyszerű projekt, ami rögtön érdekelt”). A motor fejlesztésének részleteiből több diplomamunka is született. A fejlesztésben neves cégek, így például a Bosch, Motul, White Power, Brembo, Emitec, VDO, Metzeler is részt vettek.

Hitzbleck, ha egyáltalán ért valamihez, akkor az az, hogy a legjobb szakemberekből képez csapatot és motiválja őket – akár egy egész céggel együtt is – egy egyébként eddig elérhetetlennek látszó feladat megoldására. Ezt a tulajdonságát nem-hogy lebecsülni nem szabad, ezt kell az

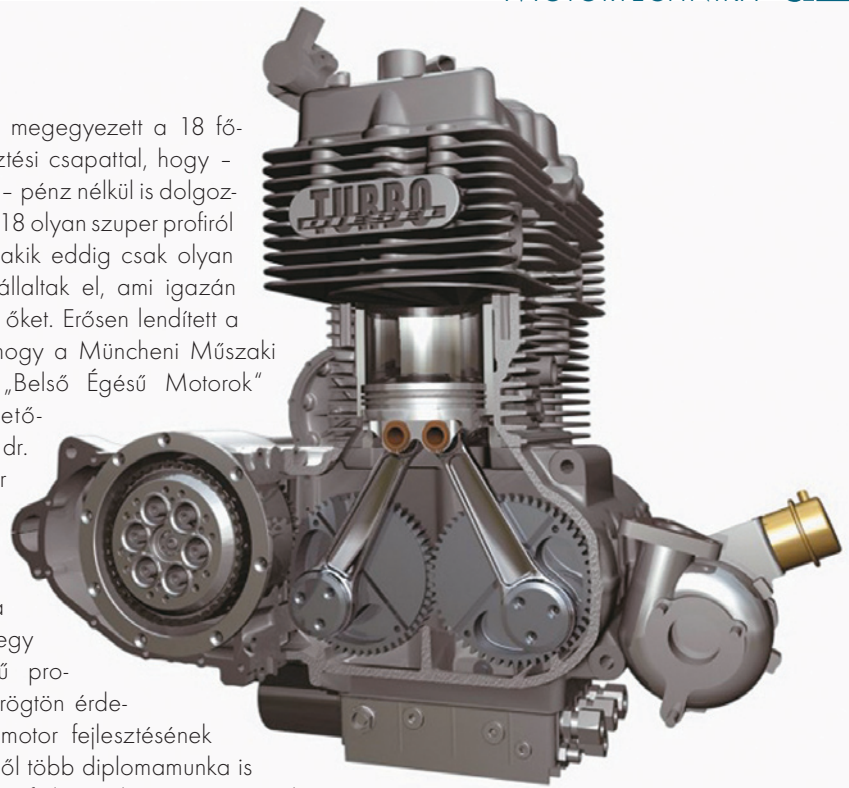
első helyre tenni. Csak ilyen módon juthatott ez a projekt is idáig.

Ide tartozik, mivel vállalkozókhöz szólunk, a világ pénzügyi válsága után egy jó hír. A részvényesek mindenáron való kielégítése már nem áll a vállalati stratégia közép-pontjában. Egy sikeres cég elsődleges célja már nem ez kell hogy legyen. A részvényes kielégítése

nem motiválja a cég dolgozóit a min-

dig nagyobb célok elérésére.

Jim Collins írja a „Good to Great” („Jóból kiváló – A tartós üzleti siker elemei” című könyvében: a dolgozók



motiválása az egyik legfontosabb célja a cég vezetőinek! Nem pedig a pénzt adók, a részvényesek mindenáron való kielégítése!

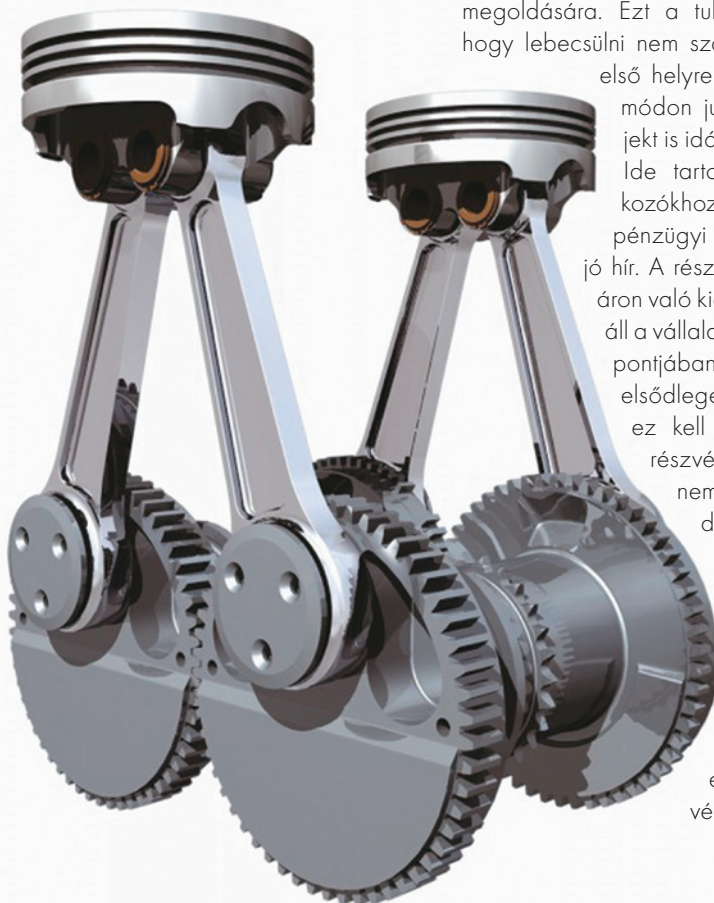
A projekt

A fejlesztési cél egy négyütemű, közvetlen befecskendezésű turbódízel motor, $P_{\max} = 74 \text{ kW}/4200 \text{ min}^{-1}$; $M_{\max} = 202 \text{ Nm}/2600 \text{ min}^{-1}$ jellemzőkkel. A megépített motor (2009-es adatok) ennél jobban sikerült: $P_{\max} = 82 \text{ kW}/4200 \text{ min}^{-1}$; $M_{\max} = 214 \text{ Nm}/2600 \text{ min}^{-1}$.

A minimális vibráció mellett a motornak beépíthetőnek kell lenni egy motorkerékpárvázba; más szóval a motorkerékpár package (beépítési rendszer/főbb elemek és elrendezései) követelményeit ki kell elégítenie. Ezzel a feladattal bízta meg a Neander Motors AG Rupert Baidl motorkonstruktőrt. Ez a feladat, csak egy „nem konvencionálisan” felépített turbódízel motorral oldható meg.

A motorkoncepció

A menetirányra keresztben beépített, soros, kéthengerű, 360°-os, Parallel-twin. Ilyen módon a motor nem túl széles és a súlypontja is még alacsony van. Levegő/olaj hűtés, „szárazkarteres” olajozás. Hengerenként két ellentétesen forgó, fogaskerekekkel összekapcsolt szimmetrikus főtengely, dugattyúnként két szimmetrikus hajtórúddal. Ilyen





módon az „elsőrendű szabad tömegek” majdnem teljes kiegyenlítése. A bázismotor főtengely-konstrukciója meghatározza a megvalósítható furat/löket viszonyt, ez egy dízelmotor szempontjából nem túl kedvező. Ez a hátrány az aszimmetrikus dugattyúkinematikával részben csökkentett, ill. kiegyenlített. DOHC, hengerenként 4 szelepes hengerfej. Turbófeltöltés VTG turbóval, a TÜV által megkövetelt emissziós értékeket AGR és DPF érik el.

Az alapmotor

Lökettérfogat: 1430 cm³, furat/löket: 108,0 mm/78,1 mm. Egy másik motorvariációnál: lökettérfogat: 1340 cm³, furat/löket: 105 mm/77,6 mm a bikersjournal.de szerint (2007.10. 9.).

Geometriai sűrítési viszony: 15.5:1, a hengerek „gyújtási” szöge 360 fok. Az alu motorblokk felső része tartalmazza a nikasilbevonatú hengert. A motorblokk alsó

része magába foglalja a főtengelycsapágyakat, a sebességváltót, a kuplungot, valamint a generátor és a nagynyomású tüzelőanyag-szivattyú hajtását. A hengerfejet a forgattyúsházzal hengerenként nyolc db átmenőcsavar fogja össze. Ez a megoldás szükséges a nagy égési csúcsnyomás miatt. Többtárcsás, hidraulikusan vezérelt szárazkuplung. Később nedves kuplungot terveznek a jobb zaj- és hőelvezetés miatt. Fogaskerék-hajtású olajszivattyú, „szárazkarteres” nyomóolajzás (egy nyomó és egy szívó olajpumpa, külön kiegyenlítő/tároló olajtartállyal). Motortömeg kuplunggal és váltóval: 102 kg.

A forgattyús mechanizmus

A hengerenkénti két, dezaxiált főtengely és hajtórúd eredményez egy aszimmetrikus dugattyúloketet, ami a jelenlegi forgási iránnyal a szívást és az expanziót is meghosszabbítja. A forgattyús mechanizmus ellensúlyának fogaskereke extrém „keskeny”-re méretezett. A hajtórúd főtengelyen lévő csapágyazása (átmérő: 42 mm): a „hajtórúdszem” axiális irányban van rögzítve. A dugattyú oldalrők nélkül, mozog a hengerben („nem bólogat”), ezért nincs dugattyúszoknya sem – ami miatt a dugattyú könnyebb lett. Ez egyúttal a dugattyú/hengerfal súrlódás jelentős csökkenését is jelenti. A dugattyú anyaga acél a nagy mechanikai és termodinamikai igénybevételek miatt. A hengerenként két ellentétesen forgó, fogaskerekkel összekapcsolt (dezaxiált) főtengely – ellensúlyal – kiegyenlíti

a forgó és alternáló szabad tömegeket. Ezáltal a forgattyús mechanizmus által keltett lengések mértéke csekély.

A főtengely-csapágyátmérő: 70 mm. A hajtórúd hossza: 164 mm.

Hengerfej és szelepek

A hengerfejen két láncmehajtású vezérműtengely található. A vezérműlánc + láncfeszítő a két henger között kapott helyet. DOHC, hengerenként 4 szelep. A szívó-, illetve a kipufogószelepek diagonál elrendezésűek, ez azt jelenti, hogy – hengerenként – a hengerfej mindkét oldalán (egymással átellenben) van egy-egy kipufogószelep. A motor mindkét oldalán lévő 2-2 kipufogócső a turbó „meleg oldalán” találkozik. Hengerenként két vertikális szívócsatorna, ebből az egyik mint töltő, ill. perdületcsatorna. Ez a megoldás adja a lehető legjobb hengertöltést. (A szelepek elhelyezése és a két vertikális szívócsatorna erősen emlékezteti a szerzőt egy Ludwig Apfelbeck által konstruált négyhengerű, szívó BMW versenymotorra.) A hengerenkénti két átellenes kipufogócsatorna és szelepek termikus szempontból jól kiegyensúlyozott/terhelhető hengerfejet eredményeznek. A szeleptengely szöge: 8°, szívószelep-átmérő: 34,9 mm; kipufogószelep-átmérő: 30,6 mm, a szelepek lökete: 8,2 mm.

A dugattyú

Szoknya nélküli acéldugattyú. A kompressziómagasság: 37 mm. Az égéstér felőli oldalon a dugattyú falvastagsága 2,2 mm, a dugattyú tömege: 608 g. Mivel nincs dugattyúszoknya, a hőelvezetés alulról olajbefecskendezéssel történik.

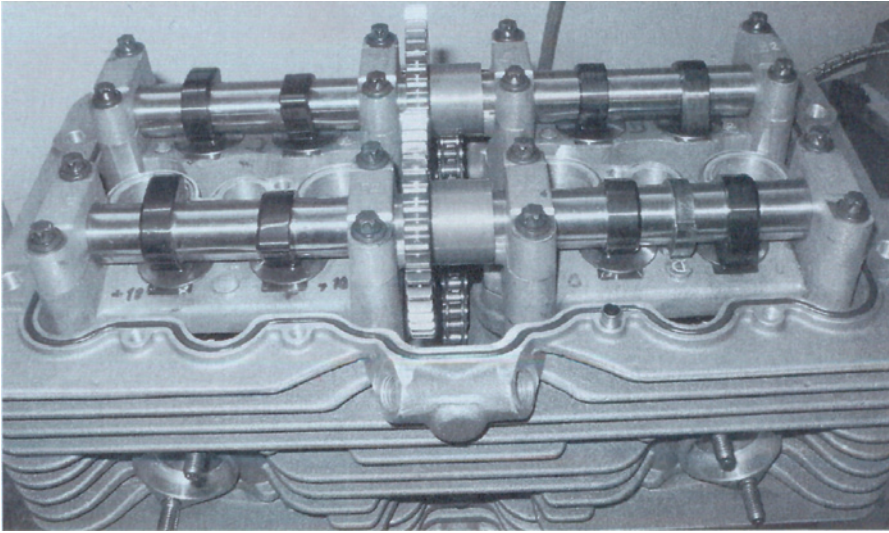
Az égéstér

A dugattyúban kialakított ún. „omega-égéstér” átmérője: 64 mm. Centrálisan elhelyezett 8 furatú befecskendezőfúvóka.

Bosch CR-befecskendezés, nagynyomású szivattyú fogasszíj-meghajtással, VTG Garrett turbótöltő, közbenso töltőlevegő-visszahűtés.

Az égési csúcsnyomás értéke: max. 140 bar. 8 bar/° főtengelyszög a nyomásemelkedése. Kompresszióviszony 15.5:1 Pilot-befecskendezés akusztikai okok miatt (is). Hidegindítás kerámia izzógyertyákkal.





Fogyasztás

A fajlagos fogyasztás minimális értéke 2700 min⁻¹ fordulaton, 15,5 bar középnyomásmánál 221 g/kWh. A jármű norma szerinti fogyasztása: 4,5 l/100 km.

A motor adatai után nézzük, a „járművet”. A motorkerékpárnál szokatlanul nagy nyomatéka ($M_{\max} = 214 \text{ Nm}$) meghatározza a vezetési stílust is. A kérdés a vezető számára a következő: milyen nyomatékot képes még a meghajtott kerék átvinni adott súrlódási tényezővel és tengelyterheléssel? Hogy legyen fogalmunk erről a dologról is, idézzük szó szerint – egy kiadós próbaút után – Dr. Ing. Manfred Dürnholznak, a Bosch a „Dízelrendszerek” fejlesztési főnökének a sommás véleményét: „Pokoli, egyszerűen pokoli!”

Valami azért még hiányzik: igen, az ár! Semmiség, 95 000 euró! Erről az összegéről a Neander-Marketing vezetője, Jan Poppe elég „könnyedén” beszél – majd vigasztalva hozzáteszi: „4,5 liter dízel 100 km-re – egypár millió km után már amortizálódik is a dolog”. A tervezett évi produkció: 20 db. Egy dolog – a sok közül – amivel a Neander Motors AG valóban pénzt fog keresni: a motornak van egy kisebb variációja, mint csónakmotor 60 LE és 65 kg. A Mahle AG/GmbH mint partner van benne ebben az üzletben, és 2011-ben már meg is lehet venni. A Mahle-Powertrainnel (Mahle+Cosworth Technology) is van már egy fejlesztési szerződés. A Mahle kooperáció egyúttal azt is jelenti, hogy amelyik mai felhasználónál egy dugattyú van, ott a Neander

motorfejlesztői megvizsgálják a motor használhatóságának/adaptálásának lehetőségét – de főleg a $P = 25\text{--}100 \text{ LE}$ – tartományban.

Ne felejtjük el: a motort állandóan és intenzíven továbbfejlesztik, máris több variációja létezik!

Egyéb konkrét üzleti lehetőségek: Quad, dízelgenerátor, további különböző vízijármű-projektek, sportrepülőgép és természetesen a hadiipar is erősen érdeklődik – ugyanis a motor passzol a Nato „One-Fuel-Konzept”-jébe, mivel „ultrakompakt”.

Ha mindez nem lenne elég: a Neander-Motors 2009-ben megkapta a Schleswig-Holstein tartomány Iparügyi Minisztériumának 10 000 eurós ún. „Schmidt-Römhild-Technologie” díját is (mint „innovatív” termék). Ehhez járul hozzá a Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)/Német Környezetvédelmi Alapítvány 330 ezer eurós díja. Ezt a DBU egy egyszerű módon lekapcsolható levegőkompresszor-konstrukciójáért adta a Neander Motors fejlesztőgárdájának. Ez a kompresszor is egy „melléktermék” a turbódízel motor forgattyús mechanizmusának. A levegőkompresszor egyszerű lekapcsolhatósága által pl. egy teherautó/autóbusz – átlagos futási teljesítmény mellett – évente 900 liter dízelolajat képes megtakarítani – hangsúlyozta dr. Fritz Brickwedde, a DBU ügyvezető titkára. Ugyanis egy átlag teherautó/autóbusz üzemben a levegőkompresszort csak 15%-nyi üzemi időtartamban szükséges hajtani. A Neander-Motors „Lanchester” főtengelyhajtású kompresszora, a minimális dugattyúsúrlódás miatt gyakorlatilag olajmentesen műkö-

dik. Ennek kihatása van – az olajmegtakarítás mellett – a különböző levegőszűrők és levegővezetékek élettartamára is.

2010-re a Neander motorkerékpár-marketing szempontból betöltötte funkcióját: felhívta a figyelmet egy nagyszerű turbódízel motorra és azokra, akik csinálják.

Megfigyelhető a következő is: a jó teljesítmény/munka elérése egy „megtervezhető” dolog, de az ebből elvárt siker sajnos nem – vagyis nem „adódik”. Az is igaz viszont, hogy egy jó teljesítmény után sokkal több „adódhat”, mint ami eredetileg beterveztet vagy elvárt volt.

Tisztelt Olvasók! A helyzet idén egyáltalán nem lesz könnyebb, de emiatt kár volna nekikeseredni, és mivel más kiút egyébként sincs: fel kell gyürni az ingujjat, és mint a Neander-Motors AG példáján is láthatjuk: egy jó ötlettel, egy jó csapattal, és persze következetes, kemény munkával, kitartással, fontos kapcsolatokat is lehet nyerni – és ezen keresztül pénzt egy projekthez – és akkor akár egy álom is megvalósulhat.

PONYICZKY LÁSZLÓ,

AZ AUTÓTECHNIKA NÉMETORSZÁGI TUDÓSÍTÓJA

Forrás:

<http://www.neander-motorcycles.com>
<http://www.neander-motors.com>
 Prof. Dr. Werner Bauer et al: Leistungsstarker Zweizylinder-Dieselmotor für Motorräder, MTZ 04/2006 évf. 64. p. 270-275.
<http://www.tuneline.at/news/detail.asp?start=138>
<http://www.handelsblatt.com/technologie/news/das-muss-kesseln;2015137>
<http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-56479884.html>
<http://www.harvardbusinessmanager.de>
<http://www.atzonline.de/Aktuell/Nachrichten/1/10995/Neander-Motors-erhaelt-Schmidt-Roemhild-Technologiepreis-fuer-Diesel-Motorradmotor.html>
http://www.auto.de/photo/showPhoto/id/23244/pid/98200/page/21/#photoshow_start
http://www.auto.de/photo/showPhoto/id/23244/pid/98198/page/19/#photoshow_start
http://www.1000ps.de/modell-news-2267758-Neander_Turbo_Dizel
http://www.dbu.de/533-bild23356_335_29566_123.html