

Waarom dan tóch M7?

Inleiding

In zijn zeer lezenswaardige artikel, in MIR 34¹, over voorkeurreeksen maakt de schrijver, Simon van de Salm, terloops de opmerking dat Franse en ook Duitse autofabrikanten, tegen alle verwachtingen in toch een schroefdraad, te weten M7, gebruiken die buiten de preferenties valt.



Waarom dan toch?

In de werktuigbouw en meer speciaal bij de bouw van motoren voor motorfietsen, auto's en vliegtuigen komt het vaak voor dat ruimten gas- of vloeistofdicht moeten worden afgesloten, hoewel de drukverschillen niet erg groot zijn. Te denken valt aan carterpannen, deksels voor tandwielkasten en kleppendecksels. De constructies worden zo licht mogelijk gehouden, onder meer om het brandstofverbruik te minimaliseren en de te transporteren massa – vooral bij vliegtuigen – zo groot mogelijk te kunnen laten zijn.

Licht uitgevoerde deksels en dergelijke zijn vaak niet stijf genoeg. Een van de gevolgen daarvan is, dat als slechts een paar bouten worden gebruikt, een eventuele pakking niet gelijkmatig aangedrukt wordt, waardoor de verbinding niet lekvrij is. Om toch te bereiken dat de verbindingen lekvrij zijn moeten de verschillende onderdelen – in de woorden van Henry Royce, een van de grondleggers van Rolls-Royce – met fijne steekjes aan elkaar genaaid worden. Met andere woorden met bouten of schroeven van een kleine diameter en op een korte afstand (steek) van elkaar geplaatst.

Dit klinkt mooi maar is nog geen verklaring waarom het dan specifiek M7 bouten of schroeven moeten zijn.

Klemkracht

De reden voor deze keus is de volgende. Naarmate de spoed (dit is de afstand tussen twee op elkaar volgende toppen) van een schroefdraad, in relatie tot de diameter van de bout, kleiner wordt kunnen er grotere klemkrachten gerealiseerd worden. Daarnaast mag een bout of moer niet losraken tijdens het in bedrijf zijn. Bij die toepassingen waarin de volgschade bij falen van de boutverbinding erg groot kan zijn (vliegtuigen) borgt men de bouten en moeren positief, in andere gevallen vertrouwt men op de optredende wrijving. In de figuur wordt een en ander verduidelijkt.

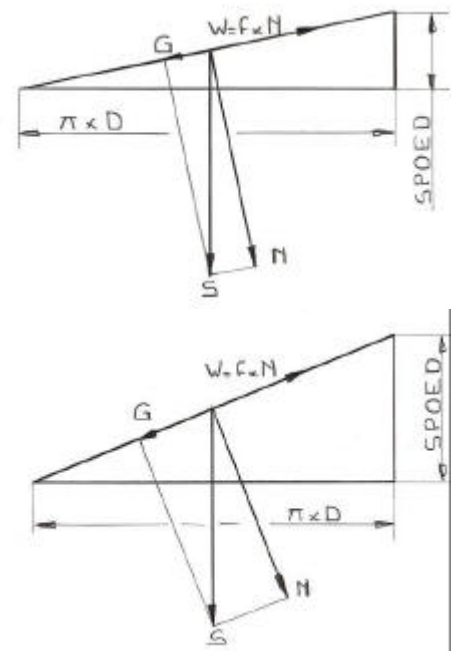
Indien men de rechthoekige schroefdraad hiernaast bekijkt, ziet men dat de zijanten van deze draad een schroefvlak vormen. Men kan een gang (dit is een omwenteling van dit schroefvlak) afwikkelen en verkrijgt dan een rechthoekige driehoek waarvan de basis gelijk is aan p x de boutdiameter en de hoogte gelijk is aan de spoed van de schroefdraad. De tangens van de hellingshoek van de beschouwde schroefdraad is dus gelijk aan de spoed van de schroefdraad gedeeld door de omtrek van de schroefdraad.

Krachten

De, in de bout of schroef aanwezige, spankracht S wordt geacht in een punt aan te grijpen en kan ontbonden worden in een normaalkracht N loodrecht op het schroefvlak en een kracht G evenwijdig aan het schroefvlak, deze kracht wordt tegengewerkt door de wrijvingskracht W die gelijk is aan de wrijvingscoëfficiënt f vermenigvuldigd met de normaalkracht N .

Wordt de hellingshoek groter dan wordt de normaalkracht N kleiner en daarmee ook de wrijvingskracht W . De ontbondene G die de boutverbinding losser wil maken wordt daarentegen groter. Het moge duidelijk zijn dat de zelfborgende werking van een schroefdraad, alle andere factoren gelijkblijvend, bepaald wordt door de hellingshoek van de schroefdraad en dat dit zelfborgende effect omgekeerd evenredig is met de tangens van deze hellingshoek.

Vergelijkt men nu de hellingshoeken van M5, M6, M7 en M8 schroefdraad met elkaar (zie tabel) dat blijkt M7 de kleinste hellingshoek en daarmee het grootste zelfborgende effect te hebben en **daarom dus M7**.



	tangens hellingshoek:	
M5	$0,80 : \pi \times 5$	$= 0,051$
M6	$1,00 : \pi \times 6$	$= 0,053$
M7	$1,00 : \pi \times 7$	$= 0,046$
M8	$1,25 : \pi \times 8$	$= 0,050$

Kostenfactor

Als laatste wil ik opmerken dat de aanmaakkosten van M7 bouten en moeren gezien de productieaantallen in de automobielindustrie niet significant zullen afwijken van bevestigingsmateriaal dat wel volgens de

voorkeurreksen gemaakt wordt en een technisch juiste keuze dus niet beïnvloed wordt door commerciële overwegingen.

¹ *Renard's Preferred Numbers* - MIR 34, pag. 41
