

## Tko je pronalazač gumenih pneumatika?\*

Priredila: Đurđica ŠPANIČEK

### Who is inventor of the rubber pneumatic?

*The majority of people would name John Bond Dunlop as the inventor of the rubber pneumatic. However, the first precursor of pneumatic tyres was invented by Robert William Thomson, who already in 1845 registered his patent in order to diminish the forces needed for transport. This is a short story of the at the time very efficient, but nowadays almost forgotten inventor.*

Na pitanje tko je izumio automobilske pneumatike, vjerojatni odgovor bit će John Boyd Dunlop. Pogrešno! Ime izumitelja toga važnog proizvoda, bez kojega je nezamislivo kretanje današnjih prometala svih vrsta, jest Robert William Thomson (slika 1). On je 1845. registrirao patent radi smanjenja snage potrebne za lakše kretanje transportnih vozila, pretekavši time Dunlopa za 43 godine.



SLIKA 1 – Robert William Thomson

Thomsonova navlaka za transportni kotač (preteča današnje zračnice i pneumatika) stvorena je povezivanjem savijenog platna zasićenoga otopinom kaučuka. Nakon sulfuriranja tako je stvoren jak vanjski sloj navlake koja je pričvršćena na drveni kotač (slika 2). U ovom patentu fascinantno je što ne samo da uključuje zračnicu nego i različit broj slojeva za različita opterećenja: jednu unutarnju zračnicu za manja opterećenja pa sve do devet zračnica (on ih naziva cijevi) za teška opterećenja.

Zašto taj izum nije tada uspio? U to vrijeme vulkanizacija je bila još relativno nov proces i Thomson nije uspio naći nekoga tko bi znao napraviti proizvod prema njegovoj specifikaciji. Naime, to je bilo 50 godina prije pojave automobila. Ali možda je ipak glavni razlog neuspjeha bila cijena: 142 funte za komplet kotača, što odgovara današnjoj cijeni od oko 13 000 funta.

Ipak, novi pneumatici bili su tehnički uspješno rješenje, zahtijevajući samo 30–60 % sile za pokretanje vozila u usporedbi s ondašnjim kotačima s čeličnom oplatom. Lako pokretanje i tišina bili su ugodni putnicima, iako su pješaci preferirali upozoravajući štropt uobičajenih

kotača. Nakon pokušaja uvođenja u Edinburghu, u tamošnjoj transportnoj kompaniji, pneumatici su vraćeni Thomsonu nakon što su prešli 1 700 milja bez ikakvih problema.



SLIKA 2 – Thomsonov transportni kotač

R. Thomson rođen je 29. lipnja 1822. u Stonehavenu, kao jedanaesto dijete lokalnog mlinara. S 14 godina poslan je ujaku u Južnu Karolinu, SAD, ali se ubrzo vratio u Škotsku i počeo s izobrazbom strojarstva, radeći u tvrtki *Aberdeen&Dumdee*. Thomsonova prva inovativna ideja bio je dvostruki valjak za rublje, koji je napravio za majku. Takva izvedba valjaka omogućavala je bolje istiskivanje vode iz mokrog rublja. Sa 17 godina konstruirao je i izradio trakastu pilu te dovršio prvi radni model eliptično rotirajućega parnog stroja, koji je poslije patentirao.

Zahvaljujući inženjerskoj izobrazbi Thomson je radio kao građevinar u tvrtki koja se bavila rušenjem u Danbar Castleu. U tom razdoblju razvio je ideju o detoniranju eksplozivnog naboja s pomoću elektriciteta, izumu koji je spasio nebrojene živote u rudarstvu. Zatim je radio u različitim mjestima nadgledajući miniranja pri širenju *Jugoistočne željeznice* do Dovern.

Godine 1844. Thomson je organizirao vlastitu inženjersku konzultantsku tvrtku i dao ponudu za željeznicu u istočnim zemljama. Iako je željeznica odgodila realizaciju projekta, iskoristila je poslije njegovu rutu za izvedbu, ali to mu, na žalost, nije donijelo korist.

Nakon lošeg iskustva sa željeznicom okrenuo se drugim problemima, od kojih je najviše zapaženo prvo samopuneće nalivpero. Ono je sadržavalo staklenu cijev koja se na jednom kraju mogla puniti tintom, a na drugom je kraju gumeni umetak potiskivao tintu zbog kapilarnog djelovanja. Radilo se o preteči modernog nalivpera i izložku na *Velikoj svjetskoj izložbi* 1851.

Sljedeće godine Thomson odlazi na Javu kao agent konstruktorske tvrtke koja je instalirala strojeve za proizvodnju šećera. Thomsonova je konstrukcija stroja bila vrlo uspješna, bio je učinkovitiji od svih prije korištenih. Upravo ga je boravak na Javi inspirirao za pokretnu parnu dizalicu. Nizozemska kolonijalna vlast nije odobrila postavljanje dizalice na obali ako se ne bi noću uklanjala da se ljudi u mraku s njom ne sudaraju. Na nesreću, on nije patentirao tu konstrukciju, pa je Messrs Chaplin iz Glydesida, koji je napravio prototip, proizveo velik broj takvih dizalica.

\* Marr, B.: *Rubber revolutionary*, Materials World, November 2011, 25-27.

Thomson se 1860. vratio u London kako bi konstruirao novi suhi dok s izmjenjivim sekcijama koje se mogu lako transportirati brodom i ponovno izgraditi. Dok je izgrađen, ali je potonuo zbog neprovjerene opreme za pumpanje. No zato su se sljedeća dva doka u potpunosti dokazala pri prvim uporabama.

Zbog pogoršanog zdravlja Thomson se 1865. vratio u Škotsku, gdje je živio u Edinburghu i nastavio razvijati inovacije, ponajprije vezane uz uporabu snage pare u transportu te gumene pneumatike za teške terete.

Godine 1865. Thomson je uspio prodati jedan od parnih traktora indijskoj vladi. Traktor je imao pneumatike od tvrde gume i to je danas priznato kao prvi uspješan pokušaj primjene gumenih pneumatika za teške strojeve. Sedamdesetih godina XIX. stoljeća Thomsonovi gumeni pneumatici za parne traktore bili su poznati diljem Europe (slika 3). On je nastavio svoj rad pa je 1867. patentirao poboljšanu izvedbu kotača za parna vozila koji su se mogli koristiti na tada uobičajenim cestama. To poboljšanje omogućavalo je parnim vozilima vožnju po lošim putovima s manje snage, a pri kretanju po oranicama vozila su mnogo manje tonula u tlo.

Novine iz tog doba opisuju stroj koji vuče četiri natovarena vagona mase četiri tone od Dalkeitha do Edinburgha uz znatna nagibanja. Lokalna policija zadržavala je znatizeljnu gomilu. *Nema sumnje da je ovaj pronalazak primjene gume velik korak u primjeni parnih vozila.*

To je navelo britansku vladu da provede niz ispitivanja Thomsonovih parnih vozila za potrebe vojnog transporta. Ispitivanja na određenim plažama nisu ostavila nikakve sumnje u prikladnost vozila, ali je bilo sumnji da je zaključak donesen pod *dojmom škotske gostoljubivosti*. Naknadna, još stroža ispitivanja, potvrdila su prvobitnu pozitivnu ocjenu. U zaključku izvještaja navodi se da *ovo označava kraj uporabe konja kao transportnog sredstva u vojsci.*



SLIKA 3 – Parni traktor s Thomsonovim gumenim pneumaticima

Iako ga je bolest vezala uz krevet, Thomson je nastavio kontakte i raspravu s konstruktorima pa je pozvan da postane članom *Kraljevskog društva* u Edinburghu. Jedna od njegovih posljednjih aktivnosti je prikaz radova u *Kraljevskom društvu: Nastajanje ugljena i Promjene izazvane u sastavu slojeva djelovanjem vode koja sporo prodire kroz Zemljinu koru tijekom dugih razdoblja geološkog vremena.*

R. Thomson umro je 1873. u Edinburghu, a nekoliko mjeseci nakon toga njegova je udovica predala njegov konačni patent za elastična sjedala i jastuke.

Na osnovi njegova života moguće je zaključiti: imate li ideju, patentirajte je! Drugo, još važnije, ne odustajte od svojih ideja nakon prvih neuspjeha. Sjetite se da su gumenim pneumaticima trebale 43 godine da se prošire cestama.

## Temperatura ispod apsolutne nule\*

Privedila: Đurđica ŠPANIČEK

### *A temperature below absolute zero*

*A temperature below absolute zero was impossible so far. The physicists at Ludwig-Maximilian University, Munich, and Max Planck Institute of Quantum Optics in Garching have created an atomic gas in the laboratory that nonetheless has negative Kelvin values. These negative absolute temperatures have several apparently absurd consequences: postulated for dark energy in cosmology. Supposedly impossible heat engines such as a combustion engine with thermodynamic efficiency of over 100% can also be realised with the help of negative absolute temperatures.*

Fizičari iz *Instituta za kvantnu optiku Max Planck (Max Planck Institute of Quantum Optics)*, Garching, i *Sveučilišta Ludwig-Maximilian* iz Münchena objavili su 3. siječnja 2013. ono što se do sada smatralo nemogućim: postignuta je temperatura ispod apsolutne nule.

Ono što je za većinu ljudi normalno zimi, a to su negativne temperature, u fizici je do sada bilo nezamislivo. Na skali apsolutne temperature, koju rabe fizičari, nemoguće je ići ispod apsolutne nule, barem ne u smislu

hladnijeg od 0 K. Fizičko značenje temperature određeno je kaotičnim gibanjem čestica plinova; što je plin hladniji, to je gibanje njegovih čestica slabije. Pri 0 K (−273,15 °C) nema više gibanja čestica. Prema tome, ništa ne može biti hladnije od apsolutne nule na Kelvinovoj skali.

No fizičari iz navedenih ustanova U. Schneider i I. Bloch sa suradnicima kreirali su atomski plin koji pokazuje negativnu vrijednost po Kelvinu. Ta negativna apsolutna temperatura ima nekoliko naizgled apsurdnih posljedica. Atomi u plinu međusobno se privlače i time omogućuju porast negativnog tlaka (trodimenzionalno), plin se ne raspada, već se ponaša kao crna energija poznata iz kozmologije. Dosad neostvariv toplinski stroj na izgaranje s termodinamičkim učinkom višim od 100 %, sada bi bio ostvariv uz pomoć negativne apsolutne temperature.

Dovođenjem toplinske energije moguće je zagrijati vodu do vrenja. Pri zagrijavanju, zagrijavane molekule vode povećavaju svoju kinetičku energiju i sve se brže kreću. Ipak, pojedine molekule posjeduju različitu kinetičku energiju, od vrlo male do vrlo velike. Niže energijsko stanje češće je od višega, tj. samo se neke čestice kreću veoma brzo. U fizici se ta raspodjela naziva Boltzmannova raspodjela. U. Schneider i I. Bloch sa suradnicima ostvarili su plin u kojem je raspodjela obrnuta; većina čestica ima veću energiju. Inverzna raspodjela energije znači da čestice imaju negativnu apsolutnu temperaturu i upravo je to postignuto. Pri tome plin nije hladniji od 0 K, već topliji. Čak je topliji nego pri pozitivnoj

\* *The Alchemist Newsletter*, [www.mpg.de/6776082/negative\\_apsolute\\_temperature](http://www.mpg.de/6776082/negative_apsolute_temperature), 11. 1. 2013.