

Herónov parný stroj

M. Janská D. Perinajová M. Urban
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Břehová 7, 115 19 Praha 1
do.perinajova@gmail.com

Abstrakt

V našej práci sme sa zamerali na paru a parný stroj. Tému sme si vybrali hlavne kvôli výrobe samotného parného stroja. Podarilo sa nám ho zostrojiť ale problém nastal pri fungovaní. Pri prezentovaní sa neroztočil, i keď pri nácviiku fungoval ako hodinky. Aj napriek tomu že náš parný stroj bol dokonalý, nebolo to dostačujúce.

1 Úvod

Našou prácou sme sa snažili verejnosti pripomenúť meno najväčšieho starovekého experimentátora a zostrojiť jeho aeolipile. Lákala nás predstava využitia pary a čiastočná obnova jej slávy aspoň v našom podaní. Dnes sa para využíva už len minimálne ale má svoje uplatnenie, tak napríklad na trhu je niekoľko druhov parných motorov, existujú parné turbíny s prevodnými prístrojmi, ktoré preháňajú lodné vrtule a ďalej slúži aj na vykurovanie vlakových súprav.

2 Prvý parný stroj

Herón z Alexandrie sa ako prvý zaoberal myšlienkou parného stroja. Jeho parný stroj bol síce funkčný no nebol efektívny, ale u prototypov sa to stáva často. Sám ho nazval aeolipile (veterná loptička). Ak zvážime, že prvý skutočne použiteľný parný stroj vznikol až v roku 1701, musíme uznať, že Herónove pokusy naozaj predbehli svoju dobu. Ako málo chýbalo aby odštartoval priemyselnú revolúciu iba 50 rokov po narodení Krista...

Bol významný matematik, inžinier, ktorý tvoril v Alexandrii, Rímskom Egypte a hovorí sa, že bol najväčší experimentátor svojej doby. Medzi jeho najvýznamnejšie vynálezy patria veterný organ, výdajný automat na svätenú vodu, tlakové čerpadlo, fontána, ktorá pracovala pomocou vlastného hydrostatického pohonu atď.

3 Princíp

Všetko tvorí uzavretá nádoba s vodou, umiestnená nad zdrojom tepla. Od tejto nádoby vedú nahor dve trubky, na koncoch zahnuté do pravého uhla smerom k sebe. Medzi tieto trubky je umiestnená voľne dutá guľa, tak aby sa mohla vodorovne otáčať. Na obvode gule sú umiestnené ďalšie dve trubky, opäť na koncoch zahnuté do pravého uhla. Princíp je jednoduchý, na svoju dobu ale geniálny. Voda ohrievaná v nádobe sa mení na paru, tlak stúpa a para postupuje trubkami do dutej gule. Odkiaľ potom uniká ďalšími dvoma zahnutými trubkami, ich konce pôsobia ako trysky von. Guľa sa tak začne otáčať. Touto konštrukciou zároveň vznikl prvý tryskový pohon. Parný stroj tak bol prvým zariadením, kde sa tlak vodnej pary menil na rotačný pohyb.

4 Využitie pary

V súčasnosti je využití menej ako v minulosti. My sme sa rozhodli, že Vám priblížime tepelnú elektrárňu, pretože na výrobe elektrickej energie je postavené fungovanie celej spoločnosti.

Výroba elektrickej energie v tepelnej elektrárni je daná tým, že hlavným zdrojom jej výroby je spaľovanie uhlia alebo plynu. V kotle sa vyrába para, ktorá poháňa turbínu pripojenú k alternátoru. Premena tepelnej energie na elektrickú sa realizuje parným cyklom.

Klasická elektrárňu pozostáva z kotolne, medzistrojovne, strojovne, vyvedenia elektrického výkonu a z pomocných prevádzok (zauhľovanie, úprava vody, vodné hospodárstvo, zadný palivový cyklus atď.). Poznáme dva typy tepelných elektrární: kondenzačné, ktoré sú zamerané na výrobu elektrickej energie a teplárne, zamerané na kombinovanú výrobu elektrickej energie a tepla.

Princíp fungovania je jednoduchý. Uhlie zo skládky je vynášané zauhľovacím pásom do zásobníka uhlia, ktorý sa nachádza pri každom kotle. Uhlie sa postupne suší a melie na prášok, následne sa spaľuje v kotle. V stenách kotla sú umiestnené trubkové alebo membránové výparníky, v ktorých sa voda mení na paru a vzniknutá para o vysokej teplote a tlaku je odvádzaná do parného bubna. Odtiaľ je para vedená cez prehrievače a prihrievače parným rozvodom na lopatky turbíny, ktorá je spojená s generátorom.

Turbína tvorí spoločne s elektrickým generátorom jedno sústrojenstvo - turbogenerátor. V turbogenerátore sa uskutočňuje premena tepelnej energie na elektrickú. Vzniknutá elektrická energia je vedená cez sústavu transformátorov, rozvodnou sieťou až ku konečným spotrebiteľom. Pri prechode turbínou sa znižuje tlak a teplota pary. Para po odovzdaní svojej energie lopatkám turbín kondenzuje v tepelnom výmenníku - kondenzátore. Para mení svoje skupenstvo na kvapalné a od tej chvíle sa nazýva kondenzát. Na kondenzáciu pary je potrebné veľké množstvo chladiacej energie. Na chladenie sa využíva povrchová voda z toku alebo nádrže. Ak je dostatok chladiacej vody používa sa prietochový systém chladenia, ak je chladiacej vody nedostatok používa sa cirkulačný systém chladenia, kde ochladzovanie vody nastáva v chladiacich vežiach.

Spaliny vznikajúce pri spaľovaní uhlia pri svojej ceste do komína zohrievajú vodu v ekonomizéri, v ďalšom výmenníku tepla vzduch pre spaľovanie. Vychladené dymové plyny potom prechádzajú cez elektrostatické filtre, kde je zachytávaný popol, do komína. Pri znižovaní oxidov dusíka a síry u klasických kotlov sa ku kotlom doinštaluje odsírovacie a denitrifikačné zariadenie. U fluidných kotlov je odsírenie a denitrifikácia spalín zabezpečená priamo v procese spaľovania technológiou kotla.

Podakovanie

Veľká vďaka patrí hlavne Ing. Vojtěchovi Svobodovi, CsC. za poskytnutý priestor a jeho úžasnú pohotovosť a ochotu vždy pomôcť.

Literatúra

- [1] J. A. Novák, *Novákoviny*,
<http://www.novakoviny.eu/archiv/historie/380-heron-aeolipile-parni-stroj>
- [2] aut. nez., *Fyzmatik*,
<http://fyzmatik.pise.cz/68988-heronuv-parni-stroj-v-kuchyni.html>
- [3] Blogger, *Parní stroj.*, <http://www.zpovedka.cz/001203.php>
- [4] aut. nezn., *Herón z Alexandrie*
<http://www.vajdam.eu/index.php?jazyk=skclanok=120dl=0>
- [5] aut. nezn., *tepelná elektrárna* <http://elektrarne.unas.cz/subory/tepelna.htm>