



Odborná informace

Dipl.-Ing. Jochen Loos
Dipl.-Wirtschaftsing. (FH), Dipl.-Informationswirt (FH)
Markus Tuffner, Bosch Industriekessel GmbH



BOSCH
Stvořeno pro život

Dvouplamencový kotel

V 50-tých letech vyvinula firma Bosch Industriekessel GmbH dvouplamencový kotel v třítahovém kompaktním provedení a dodnes ho vyrábí ve výkonech do 55t/h. Jedním ze zlomových bodů, který stále platí, je exaktní oddělení obou hořáků a to počínaje spalovací komorou, přes spalínové trubky až k sběrné komoře spalin. Kotlová řada ZFR byla patentována a odpovídá všem požadavkům průmyslu bez kompromisů.

Konstrukční princip původního patentu ZFR zůstal do dnešního dne zachován. V důsledku technického pokroku a přibývajících variant jsme zůstali s dobou a některé detaily kotle neustále vyvíjíme.



Dobré důvody pro nasazení dvouplamencových kotlů

Mnohokrát diskutovaná otázka zní: „Kdy mám použít dvouplamencový kotel?“ Odpověď je: „Vždy, když se můžeme vzdát druhého, plnohodnotného Stand-By kotle“. Následující argumenty dokazují mimořádné výhody dvouplamencových kotlů:

- ▶ cenově výhodnější než dva jednoplamencové kotle
- ▶ menší požadavek na prostor
- ▶ nižší náklady na instalaci
- ▶ vhodnější řešení kotelný
- ▶ jednoduché udržování v teplém stavu
- ▶ rychlejší poskytnutí výkonu
- ▶ nižší náklady na údržbu
- ▶ jednodušší možnosti revize
- ▶ lze realizovat vyšší provozní tlaky

Úvod do problematiky provozu dvouplamencových kotlů

Samozřejmě je velice důležitá otázka, jestli má být dvouplamencový kotel provozován vždy souběžně s oběma hořáky a nebo jestli v případě nezávislé regulace výkonu prokáže provoz jednoho hořáku až do plného výkonu lepší službu. Tady záleží – jak jinak by to mělo být – výrazně na konstrukci kotle.

Dvouplamencové kotle s paralelním provozem hořáků

U dvouplamencových kotlů s paralelním provozem hořáků se neosvědčila společná obratová komora spalin a taktéž i vodní obratová komora. Tam dochází ke smíchání spalin z obou plamenců. Optimální seřízení hořáků je téměř nemožné. Navíc se můžou provozní frekvence obou hořáků vzájemně rozkmitat. Následky: Problémy se seřízením hořáků, tvorbou hluku a vibrace zatěžující materiál. Všechny tyto nevýhody odpadají u dvouplamencových kotlů, u kterých jsou spalinové cesty důsledně oddělené až k sběrné komoře spalin.

Dvouplamencové kotle s neomezeným jednoplamencovým provozem

Dvouplamencové kotle, které mají být v provozní pohotovosti také pouze s jedním hořákem, vyžadují oddělené spalinové cesty až k sběrné komoře spalin a vyžadují na konci kotle tlak na straně spalin ≤ 0 mbar. Jenom toto samotné opatření ovšem nestačí. Protože napětí v kotli, které vzniká v důsledku nerovnoměrné tepelné roztažnosti, musí být předem konstrukčně vyřešeno a neutralizováno.

Toto know-how se pozná:

- ▶ podle velkých vzdáleností mezi oběma plamenci a taktéž mezi plamenci a pláštěm kotle
- ▶ podle stabilního spojení obou plamenců také se zadním kotlovým dnem
- ▶ podle robustního uložení obratových komor spalin

Platí, že kotlová dna/plamence a kotlová dna/obratová komora spalin musí být vzájemně pevně ukotveny.

Velká pevnost vzniká, když plamence a obratová komora spalin pronikají zadním kotlovým dnem, kde jsou po obvodu svařené. Tepelná roztažnost je v tomto případě bezproblémově absorbována předním kotlovým dnem, u kterého je zaručena dynamika.

Dalším dobrým znakem je, že kotlová voda může bezproblémově cirkulovat, rychle omývat topné plochy a tím zabezpečovat rovnoměrný tepelný tok v kotli, a to při každém zatížení. To se vztahuje na parní kotle s vlastní cirkulací vody, taktéž i pro horkovodní kotle s kotlovým čerpadlem. Vratný tok vody je u dvouplamencového horkovodního kotle zaveden přímo na dno kotle mezi oba plamence. Tím dochází k rychlému promíchání a ideálnímu proudění na dně kotle.

Vodící vodní prvky, které zlepšují cirkulaci kotlové vody, pomáhají snižovat kritické teplotní spády. A to speciálně ve fázi nízkých výkonů, jakož i u uvádění kotle do provozu, potažmo při odstavování kotle z provozu.



Integrovaný ekonomizér pro neomezený provoz jednoho hořáku

Zpětné využívání tepla spalin u dvouplamencových kotlů

Výpočet provozních nákladů dokazuje, že kotle vyšších výkonů - mezi něž se dvouplamencové kotle řadí - mají být vždy vybaveny ekonomizérem. Nejlépe spojené s kotlem do jedné jednotky.

Dvouplamencové kotle, které pracují částečně pouze s jedním hořákem, mají samozřejmě oddělené spalinové cesty až k ekonomizéru. Volný odvod spalin je v důsledku tlaku spalin ≤ 0 mbar na výstupu z ekonomizéru normální. Samozřejmě, je nutné zohlednit dodatečné agregáty omezující proudění, jako např. tlumiče hluku spalin. V těchto případech se musí stanovit odpory těchto dodatkových agregátů v spalinových cestách a vyjasnit, jestli tyto odpory mají být překonány pomocí hořáků nebo tahem komínů.

Existují dva druhy oddělených cest spalin:

1. kompletní ekonomizér jak pro první, tak pro druhý hořák,
2. jeden ekonomizér s oddělující stěnou spalin ale s jedním společným vodním svazkem trubek pro oba hořáky.

Poslední varianta je bezproblémová. Pokud je tepelný výměník pro zpětné získávání tepla dimenzován na výkon obou hořáků, dochází i při provozu kotle s jedním hořákem k dostatečnému kontinuálnímu ohřátí vody v ekonomizéru. Nedochází ke skokovému ohřevu vody a už vůbec nevznikají parní rázy.

Regulace ekonomizérů na dvouplamencových kotlích

Když byla v minulosti hlavním měřítkem ochrana komponentů nacházejících se za ekonomizérem, jako např. zděných komínů, tak dnes je na prvním místě rozhodujícím faktorem stoupající účinnost kotlů.

Již standardně jsou totiž u nově vznikajících instalací všechny komínové části, ohrožené kondenzací, vyrobené výhradně z antikorozních materiálů.

K dosažení optimální účinnosti je nevhodnější zabezpečit plný průtok spalin ekonomizérem v každém stupni výkonu, takže ekonomizéry jsou provedené jako neregulované.

U kotlů, které jsou napojené na stávající spalinové systémy ohrožené korozí, nebo jsou provozovány na těžký olej, se doporučuje regulace teploty spalin.

Důležité body k provozu hořáků na dvouplamencových kotlích

Dvouplamencové kotle mají dva samostatné hořáky a tím otevírají možnost rozšíření regulačního rozsahu. Pro celou řadu kotlen, jako např. centrální vytápny, je požadavek na tepelnou spotřebu v létě a v zimě velmi odlišný a proto je široký regulační rozsah téměř nezbytný.

Paralelní provoz hořáků

Samozřejmě existují kotelny, u kterých téměř nikdy nenastanou požadavky na nízké odběry. Tady si lze velice dobře představit regulaci obou hořáků v paralelním provozu. Je nutné si ale uvědomit, že v případě provozní poruchy v důsledku omezené dodávky paliva nebo jiného defektu, nebude pracovat ani ten druhý hořák. Nouzový provoz pouze s jedním hořákem zde není možný a řízení kaskády hořáků také ne.

Výhody paralelního provozu jsou v nižších pořizovacích nákladech: ventilátory, regulátory výkonu, spalovací automaty, jakož i plynové filtry, plynové uzavírací armatury a regulátory tlaku plynu u plynových hořáků mohou být společné.

Samostatný provoz jednoho hořáku

Zde sahá regulační rozsah od nejnižší výkonové hranice jednoho hořáku až po maximální výkon obou hořáků. Tato výhoda předpokládá, že dvouplamencový kotel včetně svých ekonomizérů má důsledně oddělené spalinové cesty a že každý hořák může pracovat samostatně: vystrojený provozní a regulační automatikou, ventilátorem, zásobováním paliva a využitím tepla spalin. Je-li jako palivo zvolený plyn, je nutné použití samostatných regulátorů tlaku plynu. Jejich malé světlosti ale zlepšují regulační rozsah. Automatické připínání a vypínání hořáků v závislosti na potřebě tepla probíhá úplně jednoduše pomocí kaskádového řízení tak, jak je to běžné u kotlen s více kotli.

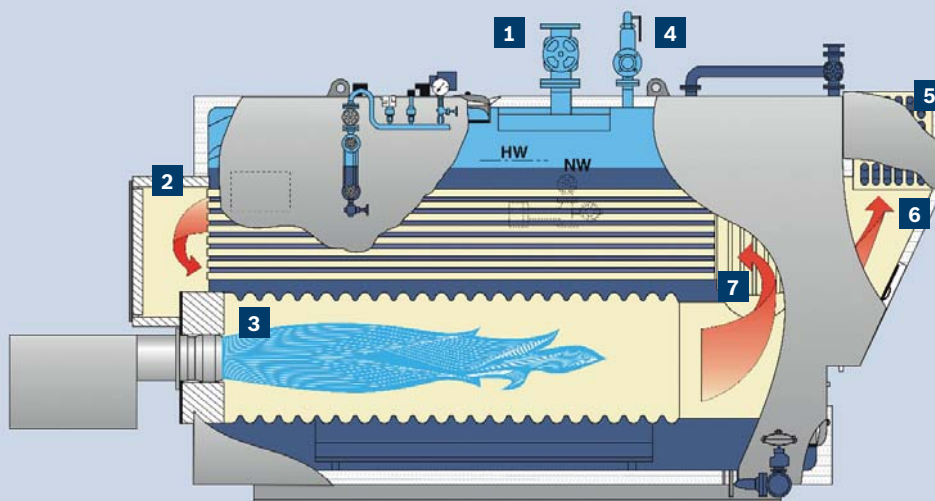
Shrnutí

Dvouplamencové kotle pokrývají požadavek na vysokou spotřebu tepla. Praxe dokazuje, že jsou časy, kdy je důležitý provoz pouze s jedním hořákem: ve fázích nízkého výkonu a v případě poruchy jednoho ze dvou hořáků. Dvouplamencové kotle, které mají schválený neomezený provoz jednoho hořáku, nabízejí vysokou flexibilitu a omezují nevýhodný způsob regulace ZAP/VYP, který je náročný na spotřebu paliva a opotřebení kotlů, na minimum.


Průběžný provoz hořáků v důsledku širokého regulačního rozsahu přináší plynulost v tepelném hospodaření kotle: cirkulace vody a konvekce tepla nejsou přerušeny. Tím se předchází pnutí materiálu v důsledku prudkých teplotních změn. Při vyhodnocování různých konstrukcí dvouplamencových kotlů je nutné brát ohled na dlouhou životnost bez případných poškození. To platí pro parní kotle stejně jako pro horkovodní kotle. Je-li dvouplamencový kotel konstruován a schválen pro neomezený provoz s jedním hořákem, je to testováno příslušnou zkušebnou TUV. Tento důkaz je nutné požadovat od dodavatele kotle. Doporučuje se také návštěva referenčních zařízení, která jsou v provozu 10 a více let, jsou zatěžována proměnlivým zatížením a podléhají vysokému ročnímu využití.

Hlavně u dvouplamencových kotlů jsou spolehlivost a technické Know-how nepodcenitelná kritéria výběru.

Řez parním dvouplamencovým kotlem v třítahovém kompaktním provedení a s integrovaným navařeným ekonomizérem. Obě spalinové cesty jsou až po výstupní přírubu spalin oddělené. To umožňuje provoz s jedním hořákem.



- 1 parní ventil
- 2 do třetího tahu
- 3 1. tah
- 4 ventil napájecí vody
- 5 ekonomizér
- 6 sběrná komora spalin
- 7 2. tah



Bosch Termotechnika s.r.o.
Průmyslová 372/1
108 00 Praha 10
Tel.: +420 272 191 111
Fax: +420 272 700 618

www.bosch-industrial.com

Výrobní závody:
Závod 1 Gunzenhausen
Bosch Industriekessel GmbH
Nürnberger Straße 73
91710 Gunzenhausen
Německo

Závod 2 Schlungenhof
Bosch Industriekessel GmbH
Ansbacher Straße 44
91710 Gunzenhausen
Německo

Závod 3 Bischofshofen
Bosch Industriekessel Austria
GmbH
Haldenweg 7
5500 Bischofshofen
Rakousko

© Bosch Industriekessel GmbH |
Ilustrace slouží pouze jako příklad |
Změny vyhrazeny | 07/2012 |