



Odborná informace

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



BOSCH
Stvořeno pro život

Význam vodního objemu u parních kotlů

Velké množství vody v parním kotli může stěží sloužit jako rezerva, způsobuje jen ztráty energie. Příliš málo vody v kotli vede ke kolísání tlaku a zhoršuje kvalitu páry. Správně vyměřený vodní obsah je proto hlavním výkonovým kritériem při výběru kotle. Nicméně musí být hlavní zřetel zaměřen bezpodmínečně na dostatečný parní prostor a na regulaci hořáku s krátkým časem provětrávání hořáku.

Konstrukce kotlů bývají velmi často určovány dle vodního objemu kotle. Přitom dochází k protichůdné argumentaci. Ve prospěch malého vodního objemu se uvádí, že zbytečný vodní objem způsobuje dlouhé časy nahřívání a přídavné ztráty energie při odstávce. Tento argument podporují rádi výrobci parních rychlovyvíječů a firmy, které jsou činné v oblasti kotlů pro topné systémy. Také mnozí uživatelé posuzují kotle s malým vodním objemem příznivě. Pro velké vodní objemy se zasazují firmy, které vyrábějí kotle s velkým vodním objemem. Tyto firmy naopak argumentují tím, že jsou zde k dispozici určité parní rezervy, a tudíž tyto kotle reagují pružněji na změny zatížení.

Velký vodní objem měl význam z hlediska bezpečnosti

Pro fundované posouzení významu vodního objemu je nápomocná historie vývoje této techniky v posledních 60 letech. V dobách, kdy parní kotle byly vytápěny uhlím, představoval vodní objem zcela zásadní bezpečnostní prvek. V těchto dobách nebyla ještě k dispozici zařízení regulace hladiny vody v kotli a omezovací zařízení, Palivo bylo podáváno do kotle ručně a komunální zásobování vodou nebylo vždy spolehlivé. Proto bylo z hlediska bezpečnostní techniky nezbytné udržovat v parních kotlích dostatečnou rezervu vody pro případ, že by při nejvyšším žáru v ohništi eventuálně nebylo možné přivést potrubím dostatečné množství napájecí vody. V těchto případech muselo být přivedené teplo v palivu odvedeno nadměrným množstvím vody a jejím odpařením. Proto bylo také nezbytné zajistit, aby byly k dispozici dostatečné velké napájecí nádrže.

Od padesátých let bylo spalování uhlí ve velkém měřítku nahrazováno spalováním topných olejů. Přitom byly nejdříve všechny bezpečnostní úvahy, které byly platné pro parní kotle s vlečnou regulací spalování pevného paliva, přeneseny také na zařízení se spalováním topných olejů. Důležitá skutečnost, že při rychle regulovatelném spalování topného oleje může být přívod tepla do kotle zastaven v jediném okamžiku, zůstala nezohledněná. Dále moderní zařízení regulace hladiny a zabezpečovací zařízení, která byla mezitím zavedena, zajišťují, že nebezpečí vzniku škod z přehřátí v důsledku nedostatku vody je prakticky nemožné.

Bez ohledu na tento vývoj se dále upřednostňují kotle s velkým vodním objemem.

Patent přinesl flexibilitu při kolísání zatížení

Moderní výrobci redukovali v průběhu šedesátých let objem vody kotlů s velkým vodním objemem (tzv. válcových kotlů) na rozumnou míru, která dovoluje dostatečnou flexibilitu při kolísání zatížení, nicméně významně snižuje ztráty při najíždění po odstávce a při odstavování kotle. Nejdůležitějším kritériem byl objem parního prostoru, který měl být co největší a optimálně navržen, což platí rovněž pro odpařovací plochu a výšku parního prostoru.

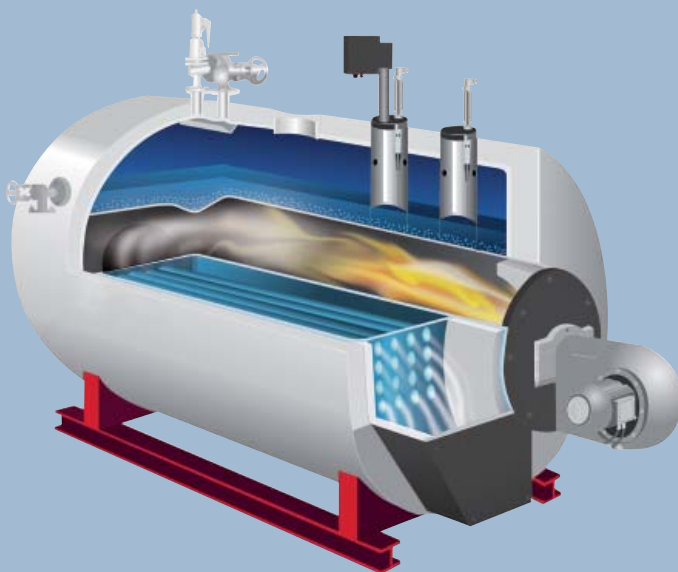
Různé konstrukce I až IV znázorňují uvnitř umístěné, vodou chlazené obrátové komory kotle. Konstrukce IV představuje optimální řešení, protože nabízí malý vodní objem, velký průměr plamence a velký parní prostor. Tato konstrukce vychází z patentu naší firmy, který byl přihlášen v padesátých letech a byl od té doby uplatněn na více než 50000 kotlích.

Moderní parní kotle vybavené rychle regulovatelným spalovacím systémem mají při NW (německé označení pro nejnižší přípustnou hladinu vody) redukováný specifický objem 1 ... 1,4 m³ na 1t páry/h.

Ve zvláštních případech mohou být přesto uplatněny kotle se specifickým vodním objemem o 10 až 25 % větším.

Pro oblast nízké spotřeby páry pod 1,5 t/h jsou k dispozici speciálně konstruované průmyslové kotle, které ještě citelně podkročují (0,75) shora uvedenou normální hodnotu specifického objemu vody, aby bylo možné využít ulehčení zákonných podmínek pro instalaci těchto zařízení. Také tyto parní kotle se velmi dobře osvědčily v praxi navzdory malému specifickému objemu vody.

Řez moderním třítahovým parním kotlem s malým specifickým objemem vody.



Topné hady umožňují rychlou výrobu páry

Parní rychlovyvíječ jako kotel, jehož provoz je veden s extrémně nízkým objemem vody, má své přednosti v rychlé pohotovosti k výrobě páry a v nízkých ztrátách při odstavení. Tyto přednosti jsou ale vykoupeny silným kolísáním tlaku při větších změnách zatížení a relativně vysokým obsahem vody v páře. Z tohoto důvodu je rozumné nasazení parních rychlovyvíječů zpravidla tehdy, když v oblasti malých parních kotlů s sebou přinášejí jistá ulehčení úředních podmínek a když nejsou kladeny žádné zvláštní požadavky na kvalitu vyrobené páry. U parních rychlovyvíječů ostatně musí jejich velikost velice přesně odpovídat skutečné spotřebě páry, protože jinak dochází k vysokému počtu spínání hořáku, což by vedlo k vysokému opotřebení, zanášení, energetickým ztrátám atd.

Důležité kritérium: minimální doba provětrání hořáku

Příklad ukazuje, jak málo se zvětší množství páry v důsledku poklesu tlaku při větším objemu vody. U kotle, který je provozován s tlakem 9 bar se při poklesu tlaku v kotli o 1 bar získá jen 8,5 kg páry. To ukazuje zřetelně, že objem vody může stěžii přicházet v úvahu jako rezerva páry, které je k dispozici v parním prostoru, nemůže být při náhlých špičkách zatížení vlivem snížení tlaku - dodatečného odpařování nijak významně zvětšeno. Navíc snížení tlaku zpravidla není akceptováno, vyžaduje se konstantní tlak.

Špičky zatížení mohou být efektivně zajištěny jen regulací hořáku. Proto je důležité při náhlých změnách zatížení zvláště pečlivě sledovat regulační schopnost hořáku. U regulací spalovacích zařízení musí být přitom provozní doba hořáku co nejdelší a nákladná doba provětrávání co nejkratší.

Naléhavě se doporučuje také instalace řízení hořáku v oblasti nízkého zatížení a dále instalace časového impulsního spínače k provádění registrace počtu startů hořáku.

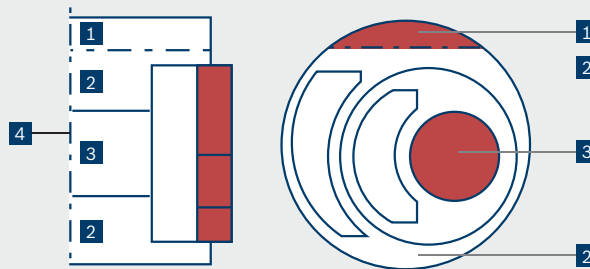
Každý čas provětrání hořáku je v mimořádném měřítku překážkou pro provedení rychlých změn zatížení a přizpůsobení kotle. Proto je třeba při výběru kotle zajistit, aby toto kritérium bylo zvláště pečlivě respektováno, a aby byla dáována přednost takovým parním kotlům, které smí být provozovány se sníženou dobou provětrání hořáku. K této problematice musí být předloženy výsledky zkoušek TÜV a potvrzení výrobce kotle.

Čtyři konstrukce kotlů s uvnitř umístěnou vodou chlazenou obratovou komorou

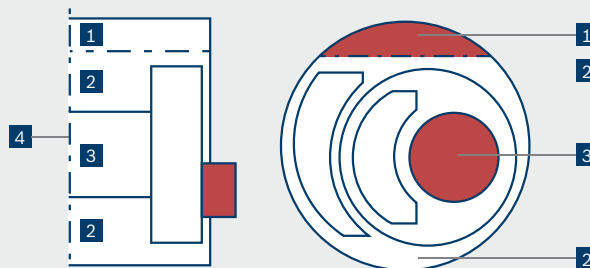
Konstrukce I, II a III vykazují stejné charakteristické prvky:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1 malý parní prostor | 3 malý plamenec |
| 2 velký objem vody | 4 velké vnější rozměry |

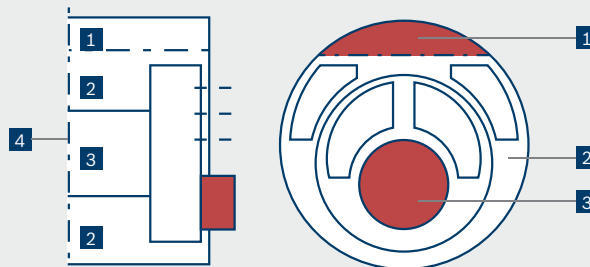
Konstrukce kotle I



Konstrukce kotle II



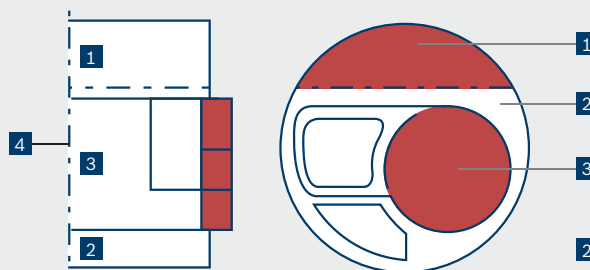
Konstrukce kotle III




Moderní je konstrukce IV

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 velký parní prostor | 3 velký plamenec |
| 2 malý vodní prostor | 4 malé vnější rozměry |

Konstrukce kotle IV





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 |