

výroba páry

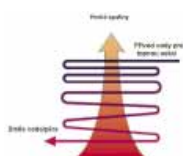
Clayton
INDUSTRIES



Garant

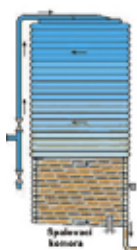
Společnost Clayton nabízí

PŘEDNOSTI & VÝHODY



Protiproudý princip

- vysoká účinnost
- optimální využití topné sekce



Speciálně konstruovaná topná sekce

- řízený průtok spalin
- optimální přenos tepla

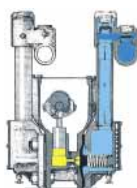
Standardní odsazovač olejových hořáků párou

- vždy čistá topná sekce
- vysoká účinnost
- minimum údržby



Separátor voda/pára

- suchá, saturovaná pára 99,5 %
- solnost vody neovlivní kvalitu páry
- minimální ztráty odluhem



Speciální bezucpávkové čerpadlo vysoce spolehlivý provoz

- řízený průtok vody
- necitlivé na kvalitu vody
- bez těsnění – bez úniku vody
- malá frekvence údržby



Speciální hořák – tvar plamene

- vysoká účinnost
- kompaktní spalovací komora
- low NO_x

Proč koupit parní generátor CLAYTON?

10 důvodů

Parní generátor Clayton byl konstruován tak, aby dodával vysoce kvalitní suchou páru s vysokou účinností. Patentovaná řízená cirkulace s protiproudou konstrukcí topného výměníku je srdcem parního generátoru Clayton. Konstrukce Clayton nabízí skutečnou úsporu paliva, výhodu malého rozměru a nízké hmotnosti. Parní generátor Clayton umožňuje spalovat zemní plyn a palivový olej, nebo kombinaci obou paliv. Tepelný výkon je k dispozici v rozsahu od 100 kW do 6 000 kW a výstupní tlaky od 0,4 MPa do 10 MPa. Konstrukce Clayton je navržena s ohledem na vysokou bezpečnost. Konstrukce nedovolí za žádných okolností explozi na straně páry, což dokazuje 70 roků provozu mnoha zařízení Clayton ve světě bez havárie. Když vybíráte pro Váš parní systém parní generátor Clayton, využíváte výhody velkých zkušeností technického týmu. V případě specifikace požadavků na kompletní parní systém Vám tým zkušených techniků přímo z výroby poskytne technický a prodejní servis. Jsme hrdí na to, že Vám můžeme poskytnout palivově nejúčinnější, důkladně prověřený a dostupný parní systém.

1. Rychlý start parních generátorů Clayton – celý parní systém může být nastartován za méně než 15 minut. Parní generátor startuje za méně než 5 minut ze studeného stavu.

2. Kompaktní konstrukce parního generátoru Clayton vyžaduje pouze 1/3 plochy tradičního parního kotle.

3. Účinnost – parní generátor pracuje s vysokou účinností spalování paliva – výroba páry bez zbytečných provozních ztrát.

4. Vysoká kvalita páry – „separátor páry“ generátoru Clayton dodává nejsušší satureovanou páru, jakou je dnes schopno zařízení podobného typu v průmyslu dodávat. Pára obsahuje méně než 0,5 % vody v dodávaném objemu, v celém rozsahu výkonů!

5. Clayton zajišťuje přímý prodejní a poprodejní servis přes svoje oficiální kanceláře umístěné v mnoha místech světa. V současné době má Clayton v Evropě 22 servisních a prodejních kanceláří. Ve světě, mimo Evropu, je v současnosti 80 servisních a prodejních kanceláří.

6. Nepřekonatelná bezpečnost. Unikátní konstrukce vylučuje jakoukoli možnost parní exploze. Patentovaná „Protiproudá konstrukce“...

7. Kompaktní systém – Clayton parní generátor je možné dodat kompletně smontovaný na společném rámu se

všemi nutnými komponenty potřebnými k provozu. Sestava může obsahovat parní generátor, napájecí čerpadlo, napájecí nádrž, úpravnu vody, vychlazovací a odkalovací tank.

8. Jednoduchý způsob konstrukce Clayton, výroba a dodávka kompletního systému včetně napájecích nádrží, odplyňovačů a odkalovacích nádrží, úpraven vody a vlastní řady chemikálií pro úpravu vody, speciálně vyvinutých pro parní generátory Clayton.

9. Clayton splňuje požadovanou nízkou hodnotu emisí NO_x a CO u hořáků, stejně tak i u systémů pro plyno-kouřovou recirkulaci, k dodržení přísných standardů USA a EU.

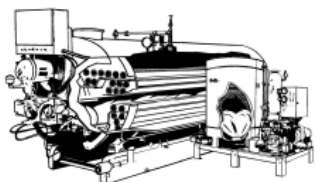
10. Spalinové generátory – veškeré odpadní teplo z plynů nad 200 °C umíme navrátit a přeměnit v páru nebo horkou vodu.



Garant

GARANT MARTIN, spol. s r.o., Robotnícka 948/27, 03601 Martin, Slovensko
tel. +421 905 665562, e-mail: garant@garant.sk, www.garant.sk

Princip činnosti parního generátoru CLAYTON verzus plamencový parní kotel



K plnému porozumění mnoha výhod konstrukce Clayton proti konstrukci klasického kotle musíme rozpoznat rozdíly v provozních principech obou zařízení. Výhody Claytonu vycházejí ze tří základních aspektů parní výroby, tj. řízení cirkulace vody, řízeného spalování plynu a řízení odpadních plynů.

Nejprve a především je nutné si uvědomit, že kotel nebo generátor je energetický výměník. Spalováním je energie uvolňována z paliva a je přenášena do vody nebo kapaliny v kotli. Množství tepla, které může být předáno, vychází přímo z konstrukce a provozního principu jednotlivých zařízení.

Řízení vodní cirkulace. Parní generátory Clayton vždy používají čerpadla s přesnou dodávkou vody k nucené cirkulaci přes jednotrubkový topný systém. Plamencové kotle používají termální cirkulaci vody tzv. bezúčinností principem. Je to jako automobilový motor, který musí být chlazen, když je přehřátý. Teplo je přiváděno do chladiče. Když je chlazení dokonalé a cirkulace je dobrá, je teplo odváděno pryč. V případě, kdy není odběr tepla z kotle, teplo se hromadí bez užitku.

Srovnávací charakteristiky parních generátorů Clayton a konvenčních kotlů (4 500 kg páry/h, jednotky jsou použity pro srovnání)

	Clayton	Konvenční kotle		
		1	2	3
Výška (mm)	2 890	3 385	3 010	3 000
Délka (mm)	2 600	5 615	5 400	5 450
Šířka (mm)	1 640	2 655	2 770	2 600
Vyžadovaná plocha pro instalaci (m ²)	4,3	14,9	14,95	14,1
Provozní hmotnost (kg)	4 375	24 600	24 950	23 500

Řízení odpadních plynů. Absorpce tepla odpadních plynů generátorem je přechod tepla do ohřevné plochy a řízení směru průtoku těchto plynů k dosažení nejlepšího přenosu tepla do vody. Konstrukce Clayton není pouze přímé spalování plynu, ale také řízení rychlosti horkých plynů k dosažení maximální absorpce tepla. Plamencové kotle používají různé průchody a průtoky nebo průtočné překážky k absorpci tepla.

Řízené spalování. Speciálně konstruovaný hořák Clayton zajistí kompletní spalování. Tento hořák spaluje dokonale, protože všechna plynná a kapalná paliva jsou smíchána se spalovacím vzduchem na kontrolovanou hodnotu.

Přenos tepla je v přímé souvislosti s rozdílem teploty mezi odpadními plyny a teplotou odpařování vody. Protiproudá konstrukce firmy Clayton představuje napájecí vodu přiváděnou na chladnější bod spalin a proti proudu k horkému bodu spalin. Tento způsob poskytuje největší možný teplotní přenos mezi horkými plyny a odpařující se vodou.

Provozní princip firmy Clayton eliminuje potřebu velkého vodního objemu, protože voda je ohřívána pouze když je požadavek na dodávku páry.

Následující část představuje a porovnává fyzikální charakteristiku parních generátorů Clayton a několika na trhu úspěšných plamencových kotlů. Všimněte si, že parní generátory Clayton jsou více kompaktní a lehčí než plamencové kotle.

Z toho vyplývají následující konstrukční rozdíly. Clayton má oproti plamencovému kotli několik výhod šetřících

palivo. Tyto výhody spadají do několika kategorií. Rychlý start a odstavení, velmi nízké ztráty odkalením, velmi dobrá kontrola nad zavápněním topné sekce, nízké náklady na údržbu a celková provozní účinnost. Každá tato specifická oblast je vysvětlena ve zvláštní části tohoto dokumentu.

Řízená nucená cirkulace

Parní generátory Clayton konstruované pro nucenou cirkulaci poskytují výhody udržovaného řízeného průtoku vody v topné sekci. Toto je umožněno použitím speciální konstrukce čerpadla a topné sekce.

Čerpadlo. Zajišťuje pozitivní nucenou cirkulaci. Čerpadla, která vyrábí Clayton, jsou membránová, bezucpávková a pohybující se části jsou zcela chráněny před vniknutím vody. Tento unikátní systém umožňuje čerpat vodu do teploty 240 °C, je tolerantní ke kalu a nečistotám ve vodě. Čerpadlo vyžaduje minimum údržby.

Čerpadlo nemá ucpávky proti úniku vody a žádné písty pro čerpání. Čerpadla jsou dodávána pro každý model tak, aby dodávala v každém režimu provozu přebytek vody pro udržení zavodnění topné sekce. To zajišťí topnou sekci proti místnímu přehřátí, a tím i proti usazování vodního kamene. Všechny parní generátory Clayton dodávají přesné množství vody vždy podle výkonu hořáku.

Tato čerpadla jsou schopna dodávat a udržovat hodnotu průtoku podle požadavku na dodávku páry. Mechanická spolehlivost, tak jako průtočná kapacita těchto čerpadel, variabilní tlakový výkon jsou jedním z mnoha důvodů úspěšné a spolehlivé konstrukce

jednotrubkové konstrukce parních generátorů s nucenou cirkulací.

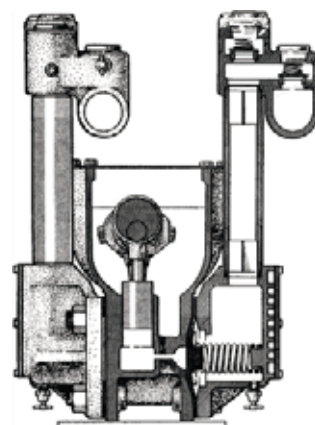
Konstrukce topné sekce. Topná sekce Clayton je konstruovaná jako jednotrubková se zvětšujícím se průměrem. Topná sekce je vinutá do spirály podle šablony a je kontrolována mezera mezi vinutou trubkou. To poskytuje možnost řídit rychlost horkých plynů. Upozorňujeme, že z rychlosti kapaliny a plynů vychází účinnost topné sekce parního generátoru Clayton.

Separátor voda/pára. Pevná korouhvička separátoru (nepohyblivá část) produkuje suchou páru potřebnou denně v průmyslu, typická hodnota je 0,5 % objemu vlhkosti při všech výkonech (kolem 0,2 % na plný výkon). Velmi dobrý výkon generátoru vychází z dodávky adekvátní páry a vody přes separátor při všech požadavcích na dodávku páry. To zajišťí energetickou účinnost suché páry dokonce při velmi variabilním výkonu. Systém pozitivní cirkulace umožňuje velmi rychlý start a velmi rychlé snížení výkonu bez přehřátí topné sekce. Tato vlastnost přispívá k dlouhé životnosti topné sekce bez odstávky na údržbu.

Konstrukce topné sekce umožňuje použít standardní kotlové trubky s minimálním vnitřním objemem, velmi dobrou topnou plochu s vysokým výkonem. Konstrukce vylučuje explozi, redukuje plochu pro instalaci na minimum. Nízká hmotnost je výhodou při instalaci v patře domu.

Spalovací komora je tvořena vodní stěnou s malou hmotností. Tím je šetřena energie při změnách výkonu a při startu, která je běžně ztracena při ohřívání ohnivzdorné vyzdívky.

Řízený průtok udržuje topnou sekci



v provozu s vysokou hodnotou rozpuštěných látek ve vodě. Redukují se tím ztráty tepla při odkalování.

PŘIROZENÁ CÍRKULACE

Plamencový nebo Scotch-Marine typ kotle jsou závislé na přirozené termální cirkulaci mezi stěnami kotle. Voda je ohřívána mezi trubkami, obvykle rychleji v zadní části než v přední. Chladnější voda klesá dolů podél stěn, potom nahoru podél trubek spalovací komory.

Cirkulace je způsobena rozdílem hustoty mezi vodou a směsí voda/pára. Jak vystupují bubliny na povrch vody, na jejich místo proudí voda. Toto je základní charakteristické zpoždění, pro které je omezena provozní flexibilita kotle, jako je rychlý start, rychlá změna výkonu nahoru i dolů. Například cirkulační hodnota je velmi rozdílná na maximální hodnotě výkonu a minimální hodnotě výkonu. Po změně výkonu je za několik okamžiků vyžadována rovnováha cirkulace, která zajistí dokonalé chlazení stěn trubek a tím i přenos tepla.

Parní a vodní zásoba je velmi velká. Vodní plocha je také velká, ale vývin páry je limitován strháváním kapek vody. Maximální vlhkost páry je při plném výkonu (2–3 %) a zvyšuje se při náhlém požadavku na dodávku páry. V tomto okamžiku je vyžadován externí separátor voda/pára pro dodržení kvality páry.

Velká zásoba páry na saturační teplotě představuje riziko výbuchu. Z tohoto důvodu je důležitá údržba stěn a trubek kotle. Kotel a síla stěn musí být pravidelně kontrolovány. Pevná konstrukce a požadavek na velkou zásobu vody vyžadují velkou hmotnost a velké rozměry zařízení.

Nestejná teplota trubek při náhlých startech a požadavcích na páru způsobují tepelné šoky materiálů. Tím dochází ke změnám rozměrů, potom k únikům vody u zadních dveří kotle, což celkově vede ke zkrácení životnosti zařízení.

V závislosti na konstrukci jsou spalovací komora, přední a zadní sekce izolovány ohnivzdorným cementem, který přidává na hmotnosti a způsobuje tepelné ztráty při startu a změnách výkonu.

Řízení spalování plynu

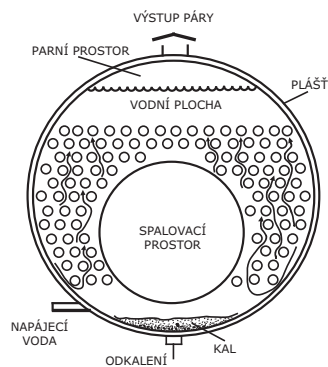
Konstrukce parního generátoru Clayton poskytuje transfer tepla na vysoké hodnotě, protože trubky, v nichž se vyvíjí pára, jsou vinuty do spirály v několika sekcích nad sebou.

Spalinové plyny jsou vedeny nahoru spalovací komorou podporované vzduchem z ventilátoru. Rychlost plynů je řízena změnou mezer mezi trubkami vinutých sekcí. Mezery jsou voleny podle teploty plynů a vzdálenosti od plamene.

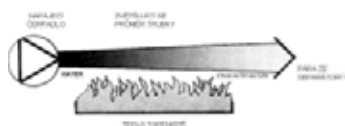
Jak horké plyny předají teplo do cirkulující vody, objem plynu se zmenšuje. Mezery mezi trubkami jsou zmenšovány tak, aby rychlost plynů zůstala konstantní. Tím je zajištěn vysoký a stabilní přenos tepla do vody.

Teplota při spálení plynu je v rozsahu 1 300 až 1 650 °C. Na výstupu teplota spalin poklesne přibližně na hodnotu 180 °C, a kolem 1/3 objemu.

Protože jsou pečlivě spočítány mezery mezi závitů potrubí, přenos tepla velmi vzrůstá. Tato konstrukce dovoluje Claytonu použít méně než poloviční ohřevnou plochu na dosažení srovnatelného výkonu u konvenčního kotle. Tento systém dovoluje vyloučit použití velkých a objemných komínových ekonomizérů.



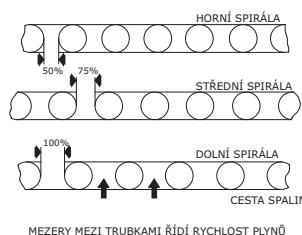
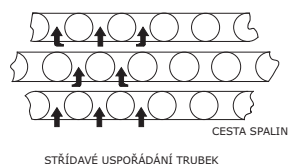
Přirozená cirkulace



Nucená cirkulace

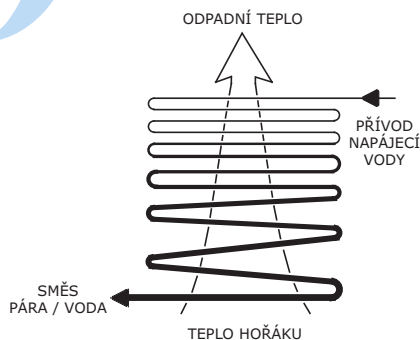


Spirálová konstrukce dovoluje eliminovat expanzi spalinových plynů



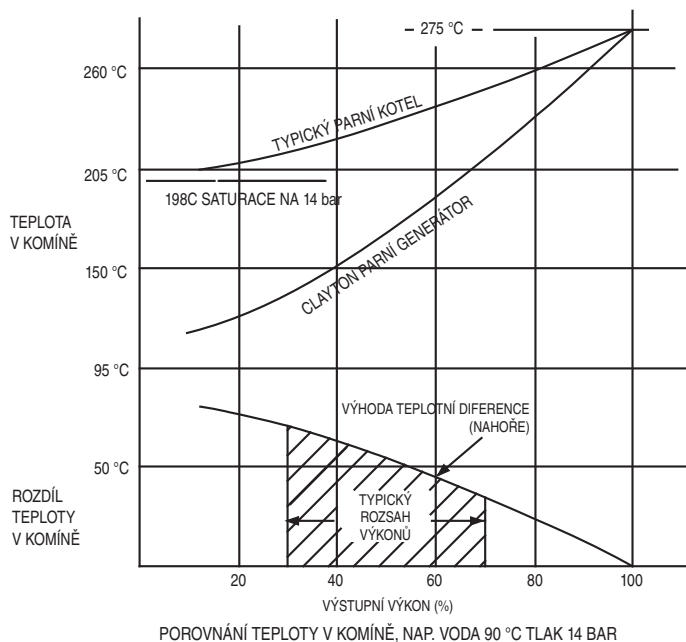
Mezery mezi závitů trubek upravují rychlost proudění plynů

Protiproud verus paralelní průtok



Vyšší účinnost parních generátorů Clayton porovnaná s konvenčním kotlem vychází z protiproudé konstrukce topné sekce, která dovoluje nucenou cirkulaci vody. Ilustrace ukazuje konstrukci jednotrubkové topné sekce protiproudého principu. Všimněte si, že odpadní plyny odcházejí částí topné sekce ohříváné napájecí vodou. To je důvod, proč je teplota plynů nižší než teplota páry. Můžeme poukázat na to, že teplota v komíně parního generátoru Clayton bude limitována teplotou napájecí vody. Teplota v komíně konvenčního kotle bude limitována teplotou páry. V provozu je teplota v komíně indikována jako relativní účinnost. Nižší teplota v komíně a vyšší účinnost vycházejí z předpokladu, že CO_2 , O_2 a radiční ztráty zůstávají v rovnováze. Na částečném výkonu je komínová teplota nižší, protože proporcionálně zvýšený teplotní přenos na 50 % výkonu ohřevné plochy přenesené na jednotku výkonu (BTU) je dvojnásobný než na 100 % výkonu. Teplota v komíně se může přiblížit teplotě ohřevné plochy v bodě, kde plyny opouští ohřevnou plochu. Protože kotle nejsou provozovány trvale na plném výkonu, částečná účinnost

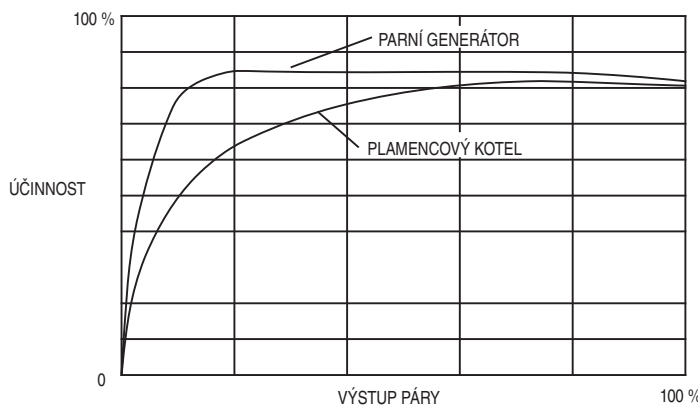
Teplota páry v plamencovém kotli a teplota napájecí vody v parním generátoru Clayton



nost je důležitější než účinnost na plný výkon.

Obrázek ukazuje graf typických komínových teplot konvenčních kotlů a parních generátorů Clayton, každý na tlaku 1,4 MPa. Graf ukazuje dramatický rozdíl mezi dvěma teplotami na nízkém výkonu. Oba typy mají na 100 % výkonu stejnou teplotu. Na 50 % zatížení je teplota u Claytonu o 60 °C nižší. Na 20 % zatížení je teplota o 85 °C nižší. Graf ukazuje rozdíl teplot na výkonovém rozsahu 30 až 70 %.

Další obrázek ukazuje typickou účinnost parního generátoru Clayton



a plamencového kotle v rozsahu výkonů od 0 do 100 %. Všimněte si, že křivka je strmější u Claytonu na nízkém výkonu než na vysokém výkonu. Toto je částečný důvod zvýšení tepelného přenosu při vstupu paliva, dále relativně malé ztráty tepla, ale nejvíce důležitý je protiproudý princip unikátní konstrukce Clayton. Na plný výkon je účinnost přibližně stejná s konkurencí. U plamencového kotle účinnost klesá, protože ztráty jsou konstantní na malém i velkém výkonu. Tím se zvyšují ztráty na malých výkonech.

Provozní účinnost

Co je to účinnost? Termíny, jako jsou účinnost spalování, termální účinnost, kotelní účinnost, účinnost palivo/páry, vstupní/výstupní účinnost, mohou být použity. Účinnost spalování je obecně rozuměna jako výkon hořáku a ztráty v komíně. Ostatní termíny obsahují stejné nebo podobné hodnoty. Např. rozsah teploty páry na výstupu/výhřevnost paliva na vstupu a další speciality, jako jsou radiační ztráty, teplotní ztráty v komíně. Bohužel jsou v odborném tisku uváděny často nejasné dvojnásobné formulace. Dokonce pojem účinnost palivo/pára zdá se být jasný, ale je uváděn jedním výrobcem s dodatkem „včetně radiačních ztrát kotelní“. To zanechává čtenáři dojem, že publikované hodnoty jsou jedna věc, ale fakticky jsou vyšší hodnoty v praxi nedosažitelné a nemohou být porovnatelné hodnoty účinnosti s jinými výrobci palivo/páry.

Účinnost je z pozice zákazníka viděna jako náklady na palivo při dodávce páry. American Society of Mechanical Engineers (ASME) je vyhledávaná autorizovaná organizace, která má přesnou linii pro stanovení hodnocení. Tato linie obsahuje zvážení všech vstupních energií a ztrát při výrobě páry v provozu. Kotle velkých výkonů jsou srovnávány se stejnými nebo podobnými výrobky.

V praxi malé kotle nemají uváděny ztráty energie na pomocném vybavení jako jsou čerpadla, ventilátory, kompresory atd., protože ztráty pomocných zařízení jsou velmi malé a nemají podstatný vliv na ekonomiku provozu zdroje páry.

Typicky je jednoduše srovnáván tepelný výkon páry verus tepelný výkon

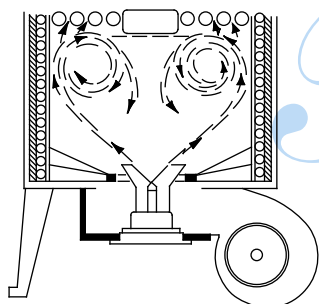
Řízené spalování

Precizní kombinace komponentů je jednou z nejdůležitějších podmínek moderní výroby páry.

V parním generátoru Clayton jsou plynná nebo kapalná paliva smíchaná se spalovacím vzduchem. Příprava spalovací směsi je řízena mechanicky s elektronickým dohledem na konstantní hodnotu. Vzduch, palivo a napájecí voda jsou modulovány průběžně podle požadavků na dodávku páry.

Tvar plamene je dán konstrukcí hořáku a vyplňuje celou spalovací komoru. Spálení paliva je kompletní před přestupem tepla do trubek, vzniklém při spalování.

Těleso hořáku je montováno ve spodní části ohnivzdorné základny spalovací komory. Spalovací vzduch vstupuje vysokou rychlostí okolo tělesa hořáku do spalovací komory, roztáčí palivo z hořáku, zdvihá jej vzhůru a formuje do zvláštního tvaru. Nejvyšší teplota je po stranách hoření a jeho středu. Tím se dosahuje dokonalého využití paliva na výrobu páry.



Tvar plamene

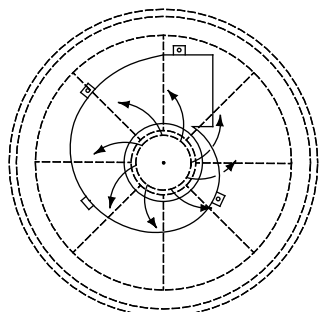


Diagram ukazuje směr a tvar proudění paliva okolo hořáku



Hořák a ventilátor

paliva. Tento rozsah je vyžadován na plný výkon. Kotle jsou provozovány ponejvíce na výkonech pod 100 % a v tomto čase nemohou být náklady na palivo počítány bez dalších doplňujících informací.

Porovnáním mezi plamencovými kotly nebudou mezi nimi velké rozdíly, ale rozdíly budou mezi kotly plamencovými, vodotrubnými a s nucenou cirkulací.

Je důležité znát, jak je určena účinnost kotle, na jakém výkonu je měřena, jak jsou počítány ztráty atd. Je důležité si pamatovat, že když porovnáme účinnosti pro zjištění, jaké bude navýšení paliva, bude procentuální zvýšení paliva větší než rozdíl mezi účinnostmi. Například 80 % verus 75 % účinnosti na sníženém výkonu představuje při 5% rozdílu účinnosti navýšení spotřeby paliva o 6,5 % (paliva v provozu).

TERMÁLNÍ ÚČINNOST

Přímá metoda. Výrobní závod Clayton používá přímé metody pro určení termální účinnosti, tj. množství paliva, jeho výhřevnost, množství vody na vstupu do generátoru, teplota/tlak páry, kvalita páry jsou měřeny (přesné měření kvality páry je možné pouze v laboratorních podmínkách s odpovídajícím vybavením). Tato metoda je ideální pro zákazníka, protože ukazuje, co zákazník dostává – **teplo dodávané suchou párou**.

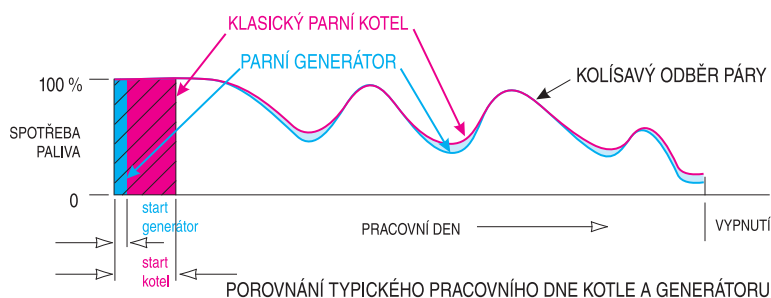
Nepřímá metoda. Mnoho výrobců používá nepřímou metodu, tj. měří množství paliva a výhřevnost paliva, teplotu v komíně a CO_2 na výstupu. Pára na výstupu je spočítaná z tepelných ztrát v komíně, ztrát vyzařováním, odečte se vstupní teplo. Tato metoda je akceptovatelná, je-li vyho-

věno podmínkám měření a výpočtů. Když výrobce kotlů použije účinnost spalování pro svoje výpočty (běžná praxe v Evropě je, že výrobce kotlů použije komerčně vyráběný hořák druhého výrobce), potom mohou být odečtena 2 až 3 % na ztráty vyzařováním. Ztráta 2 % na plný výkon a 4 % na poloviční výkon.

Také je praxe, že jsou ignorovány ztráty tepla mokrou párou. Clayton garantuje pod 1 % objemové vlhkosti v páře. Laboratorní testy prokázaly, že pára vyráběná parním generátorem Clayton obsahuje okolo 0,2 až 0,5 % vlhkosti na plném rozsahu výkonu a tlaku. Je pozoruhodné, že o vlhkosti v páře se nedočteme v příručkách ostatních výrobců.

Extrémně rychlý start méně než pět minut do maximálního výkonu

Konstrukce parního generátoru Clayton umožňuje díky své konstrukci, malému množství vody a ocelové hmoty extrémně rychlý start ze studeného stavu na plný výkon za méně než 5 minut! Konvenční kotel potřebuje pro svůj start až jednu hodinu (podle velikosti), než je schopen dodávat páru na plný výkon. Ztráty energie u plamencových kotlů způsobené startem zařízení jsou závislé na četnosti startů, velikosti kotle



a parního systému. Obyčejnou kalkulací zjistíme, že velký kotol potrebuje pro uvedení do provozu až 60 minut (do 1 tuny cca 20 minut), což představuje při 9 hodinách denně:

$$1 \text{ hod} \div 9 \text{ hod} = 11 \% \text{ startovní ztráta.}$$

V delším časovém období, za rok a více, je jasné, že ztráty jdou do tisíců i milionů korun.

Stává se, že provozovatel v domněnku, že ušetří ztráty startem zařízení, provozuje kotol přes noc na velmi malém výkonu. Tím také zvyšuje ztrátu, protože dramaticky klesá účinnost zařízení plamencového kotle.

Unikátní konstrukce parního generátoru Clayton umožňuje extrémně rychlý start ze dvou základních důvodů:

1. malá hmota železa a vody
2. nucená cirkulace vody přes topný systém, řízený nárůst teploty.

Jednotrubková konstrukce topné sekce je velmi flexibilní a je velmi odolná proti poškození, protože nárůst teploty při rychlém startu je vždy dokonale kontrolován a řízen.

Odkalení

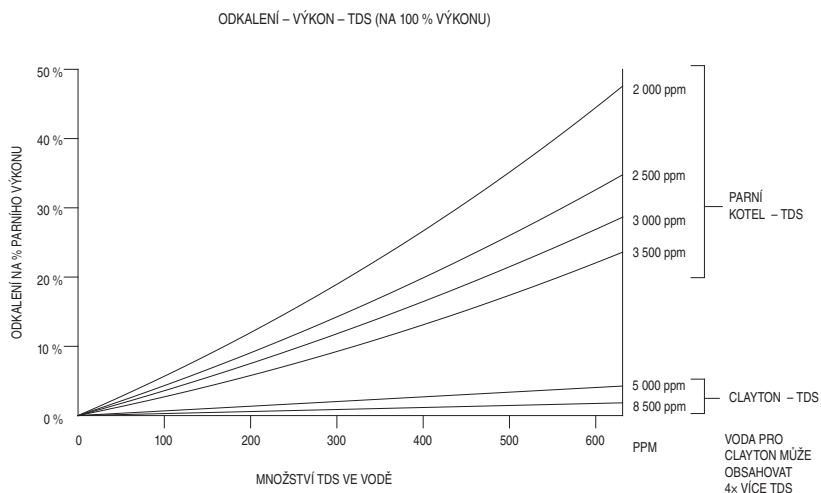
Všechny kotle potřebují ke svému provozu odkalení. Ztráty odkalením a odluhem jsou obecně u parních generátorů Clayton menší než u plamencových kotlů z důvodu větší tolerance k zasolení kotelní vody. Menší ztráty odkalením představují tři základní oblasti: menší ztráta vody, méně vody je zapotřebí upravit a menší ztráta tepla z vody ztracené odkalením. Z toho vyplývá šetření paliva v provozu.

Graf demonstruje rozdíly hodnot odkalení mezi parním generátorem Clayton a plamencovým kotlem.

Parní generátor toleruje 11x větší hodnotu celkově rozpuštěných látek ve vodě než plamencový kotol (40 000 ppm proti 3 500 ppm) bez vlivu na kvalitu páry. Důvodem je speciální separátor voda/pára na zařízení Clayton. Konstrukce Clayton spojuje vysokou hodnotu odstředivého odloučení vody z páry bez vlivu vysoké koncentrace rozpuštěných látek ve vodě. Díky této konstrukci je voda velmi rychle odstraněna z toku páry. U plamencových kotlů je hodnota celkově rozpuštěných látek (TDS) ve vodě velmi kritická, protože způsobuje na vodní hladině pěnu, která je strhávána do potrubí a je nesena párou do spotřebičů. Hodnota TDS přímo ovlivňuje kvalitu páry.

Asi 4:1 je koncentrace TDS na vstupu a na výstupu topné sekce. Voda vstupující do topné sekce má koncentraci 5 000 ppm, na výstupu 20 000 ppm. Pro jednoduché monitorování a řízení obsahu TDS provádíme kontrolu na výstupu trubky topné sekce.

Při odstranění vody z páry se může usazovat vodní kámen v topné sekci. Z důvodu nucené cirkulace vody je



i při vysoké koncentraci TDS zabráněno usazování vodního kamene na stěnách topné sekce. Konstrukce Clayton je velmi tolerantní k vysokému obsahu TDS ve vodě, což nelze obecně prohlásit o plamencových kotlech.

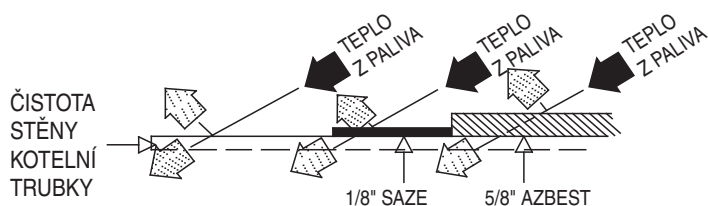
Clayton standardně montuje na zařízení proporcionální automatický odkalovací systém. Odkalením se zmenšuje obsah TDS v napájecí vodě. Voda je odkalována pouze v době odběru páry ze separátoru ze zóny vysoké koncentrace TDS.

Kontrola sazí a vodního kamene

Kontrola usazování sazí a vodního kamene je kritický faktor ukazující na ekonomiku výroby páry. Způsobuje izolaci a překážku tepelnému přenosu, a tím zvyšuje množství paliva potřebného k výrobě stejného množství páry. Je fakt, že 1/8" sazí na vnější trubce působí přibližně jako 5/8" azbestové izolace.

Jednoduše tak vidíme, jak akumulované teplo zvyšuje spotřebu paliva, než pronikne přes izolaci do vody a předá teplo. V tomto okamžiku narůstají provozní ztráty.

Saze. Všechny oleje produkují při spalování saze. Usazení sazí na topné sekci indikuje zvýšená teplota v komině. Parní generátory Clayton jsou standardně vybaveny zařízením k odstranění sazí za normálního provozu. Odstranění sazí je velmi jednoduchou záležitostí a umožňuje udržet generátor na vysoké hladině výkonu bez ztráty paliva. U plamencových kotlů se musí ručně odstranit usazené saze při odstávce kotle pomocí kartáčů. Je to časově náročný a drahý proces vyža-



EKVIVALENTNÍ IZOLACE

1/8" VRSTVA SAZE = 5/8" AZBEST

dující zastavení kotle. Kontrastem je Clayton, kdy odstranění sazí je prováděno za provozu bez nutnosti odstavení kotle z provozu. Odstranění sazí z generátoru Clayton je velmi jednoduché a levné a umožňuje udržet jeho účinnost na špičkové úrovni.

Vodní kámen. Všechna zařízení vyrábějící páru musí být monitorována na usazování vodního kamene.

Přestože může být prevence usazování vodního kamene prováděna úpravou vody a údržbou, je výhodou schopnost monitorovat systém na usazení vodního kamene průběžně a možnost jeho odstranění hned, když se usadí na stěnách topné sekce.

Protože Clayton unikátní konstrukce jednotrubkové topné sekce detekuje během provozu změnou tlaku napájecí vody usazování vodního kamene, je kontrola velmi jednoduchá. Zvyšující se tlak na straně napájecí vody ukazuje již při velmi malé vrstvě na nebezpečí usazení vodního kamene. U plamencového kotle musíme kotel odstavit, vychladit a provést vizuální kontrolu, abychom zjistili usazování vodního kamene, popřípadě jaká je jeho vrstva.

Když se začne usazovat vodní kámen, je možné odstranit tzv. reverzním odkalením kal a měkký vodní kámen. Při větší vrstvě vodního kamene je možné použít k odstranění běžné přípravky

dostupné na trhu za použití čerpadla Clayton. Není nutné používat žádná speciální čerpadla na vymývání vodního kamene. Odstranění vodního kamene z plamencového kotle je časově velmi náročná operace. Není možné dokonale vyčistit všechny prostory plamencového kotle, spotřeba chemikálií je velmi vysoká. Jednotrubková konstrukce firmy Clayton umožňuje perfektní vymytí vnitřní strany topné sekce za velmi krátkou dobu a s minimálními náklady na materiál i na odstávku zařízení.

Všechny typy zařízení vyrábějící páru jsou subjekty, ve kterých se mohou

usazovat saze nebo vodní kámen. Tím je snížena účinnost těchto zařízení. Parní generátory Clayton jsou konstruovány tak, aby umožnily velmi rychlé, jednoduché a nekomplikované odstranění sazí nebo vodního kamene rychle a bez komplikací. Parní generátory Clayton jsou konstruovány tak, aby stále zůstávaly ve špičkové provozní kondici, bez neplánovaných provozních přestávek. Kontrastem zůstávají plamencové kotle s jejich nevýhodami, jako je obtížné monitorování vodního kamene, odstranění vodního kamene a sazí. Způsobené problémy zvyšují cenu páry a snižují spolehlivost zařízení.

Spotřeba paliva v závislosti na čistotě teplostěnné plochy

1/16"	vodního kamene	o 15 % více paliva
1/8"	vodního kamene	o 20 % více paliva
1/4"	vodního kamene	o 39 % více paliva
3/8"	vodního kamene	o 55 % více paliva
1/32"	sazí	o 12 % více paliva
1/16"	sazí	o 29 % více paliva

Průvodce parním generátorem Clayton

Clayton ve světě

Clayton Industries je mezinárodní společnost uznávaná pro pokroky a inovace v technologii. Clayton of Belgium je dceřinná společnost firmy Clayton Industries, dodávající kompletní řadu výrobků pro evropský trh a poskytující vysokou spolehlivost po prodeji zavedeným systémem kontroly kvality.

První parní generátor Clayton byl vyroben před 70 lety panem Williamem Claytonem st. Prezentoval jeden z nejvýraznějších rozvoje ve výrobě páry od příchodu technologie kotlů. Spousta výhod v konstrukci jej dělá naprosto vhodným pro jakékoli parní využití a s nadále zvyšující se účinností při použití jednotek s ekonomizérem. Spalinový kotel Clayton pracuje na stejných osvědčených a otestovaných principech a byl vytvořen k instalacím velkého množství průmyslových a námořních aplikací k využití tepla odpadních plynů.

Clayton Industries má sídlo ředitelství v El Monte v Kalifornii s hlavním výrobním sídlem v Mexiku a pobočkami v Evropě a v mnoha jiných zemích po celém světě. Evropské ředitelství je v Bornem v Belgii a další hlavní pobočky jsou ve Francii, Německu, Nizozemsku a Skandinávii.

Reference zákazníků

Parní generátor Clayton je vhodný pro jakoukoli aplikaci, kde požadujeme

páru; na celém světě již bylo dodáno více než 20 000 zařízení. Mezi referujícími zákazníky se řadí známé průmyslové společnosti, mlékárny, farmaceutické společnosti, společnosti pro výrobu nápojů, elektrárny, petrochemické společnosti, nemocnice, dopravní společnosti, letecké společnosti, chemické, textilní, elektronické, potravinářské, zahradnické, hutní společnosti a mnoho dalších.

Ve společnostech, kde je prvořadý spolehlivý zdroj páry, se ukázal parní generátor Clayton jako neporazitelný. Naši existující zákazníci velmi zřídka odcházejí ke konkurenci v případě zájmu rozšíření výroby a koupi dalších zařízení. A naši obchodní zástupci Vám s potěšením mohou sdělit bohaté zkušenosti o ohromném množství spokojených klientů.

Parní generátor Clayton

VÝHODY

Parní generátor Clayton je ojedinělý svojí pokročilou konstrukcí, která má mnoho provozních a procesních výhod. Vysoká účinnost a extrémně rychlý start v kombinaci s vysokou kvalitou páry a rychlou odpovědí na změny spotřeby. Navíc konstrukce odkalovacího systému šetří energii, vodu a dávkování chemikálií.

Konstrukce a ovládání parního generátoru Clayton omezilo potřebu velkého množství vody.

Tudíž všechny modely generátorů jsou malé co do velikosti a hmotnosti a mohou být přizpůsobeny omezenému prostoru, což je významnou výhodou jak při zvažování nové instalace, nebo další jednotky k již existujícím instalacím.

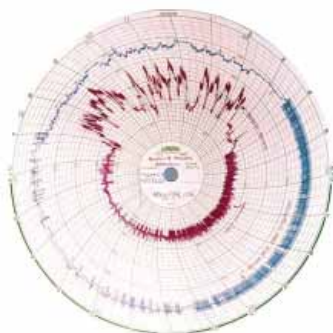
Hlavní bezpečnostní výhodou zařízení je malé množství vody, nehrozí proto



Parní generátor Clayton

možnost výbuchu páry v parním generátoru Clayton.

Parní generátor Clayton je konstruován pro automatický provoz a nevyžaduje trvalou obsluhu. Vyznačuje se svojí spolehlivostí a nízkými nároky na údržbu.



Regulace výkonu

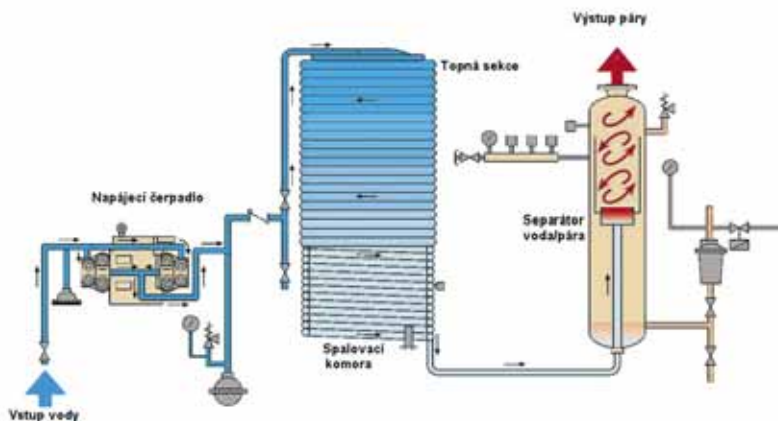
REGULACE VÝKONU – STABILITA DODÁVKY PÁRY

Benson & Hedges (Brampton, Ontario Kanada) provozuje parní generátor Clayton od roku 1976 po celý rok 24 hodin denně. Vlevo si prohlédněte diagram provozu v průběhu 24 hodin. Doba nejsilnějšího provozu je od 7 hod do 15,30 hod. V této době je možné pozorovat velké výkyvy v požadavku na dodávku páry od 30 do 100 % jmenovitého výkonu (červená křivka). Přes velké výkonové změny je výstup páry stabilní s minimálním kolísáním 0,5–1 bar (modrá křivka).

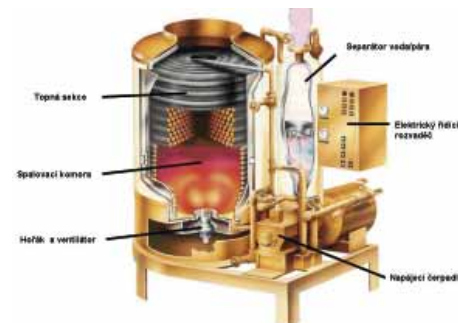
PODSTATA PROVOZU

Důvody mnoha výhod parního generátoru Clayton jsou:

Konstrukce jednotrubkového hada s nucenou cirkulací. Ten pracuje na jednoduchém ale důmyslném protiproudém principu.



Podstata provozu



Napájecí voda pro generátor je čerpána speciálně konstruovanými čerpadly Clayton a je tlačena přes jednoduchého topného hada. Směs páry/voda na výstupu hada dále postupuje do vysoce účinného odstředivého separátoru. Z parního generátoru Clayton vystupuje přes 99,5 % kvalitní, suché nasycené páry, tj. objem vlhkosti je max. 0,5 % objemu.

Rozsah parního generátoru Clayton

Jmenovitá specifikace standardní řady parních generátorů Clayton model 'E' jsou znázorněny na našem seznamu.

K dodání jsou:

EG	palivo zemní plyn
EO	palivo lehký olej
EHO	palivo těžký olej
EOG	palivo lehký olej/plyn
EHOE	palivo těžký olej/plyn

Parní generátory, které jsou opatřeny ekonomizérem k ještě většímu zvýšení účinnosti, jsou označeny předponou SE. Maximální možný tlak páry na výstupu se mění v závislosti na modelu generátoru. Standardní tlakové řady jsou znázorněny na seznamu a speciální modely, poskytující tlak přes 150 bar, mohou být dodány ve většině velikostí. Nejmenší model parního generátoru Clayton, Model E-10, má čistý tepelný výkon 101 kW a má stálý výkon nasycené páry 160 kg/h.

Největší model parního generátoru Clayton, Model E-604, má čistý tepelný výkon 5885 kW a má stálý výkon nasycené páry 9388 kg/h. Dostupné jsou také modely na přehřátou páru. Násobné instalace parních generátorů jsou ideálním řešením při požadavku na větší množství páry.

Hlavní součásti

TOPNÝ HAD CLAYTON

Topný had parního generátoru Clayton je speciálně konstruován pro toto zařízení a byl vyvinut pro optimální teplotní přenos na všech parních výkonostních úrovních.

Topný had je jednotrubkový, spirálovitě točen ve vrstvách tvořících komín v horní části parního generátoru Clayton a v nižší části tvořící „vodní stěnu“ kolem spalovací komory. Uspořádání hada, tak jako změna průměru trubek, prostoru mezi jednotlivými vrstvami a prostoru mezi záhyby trubek v rozdílných teplotních zónách hada, jsou pečlivě konstruovány k maximalizaci účinnosti, a tím k minimalizaci spalování paliva. Spirálovitá konstrukce hada je extrémně robustní a ruší efekt rozpínání během cyklů rychlého ohřevu a chlazení. Topný had je také před montáží tepelně upraven pro odstranění vnitřního pnutí a každý had je testován ve vysokých teplotách a tlaku.

Další výhodou konstrukce hada je, že vnitřní prostředí může být monitorováno kontrolou tlaku napájecí vody na vstupu hada. V případě zařízení spalujícího olej zařízení na odfukování sazí zabezpečují odstranění sazí z povrchu topného hada.

ČERPADLO CLAYTON

Čerpadlo Clayton je nevedně konstruováno a je vyrobeno speciálně k obstarávání nucené cirkulace přes topného hada parního generátoru Clayton.

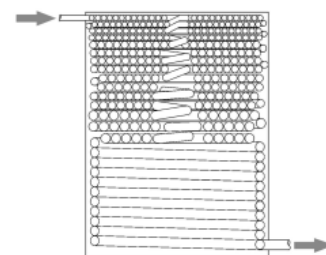
Čerpadlo Clayton spolehlivě nahradí jiná čerpadla. Zajišťuje stabilitu průtoku při široké škále měnících se tlakových podmínek a má množství mechanických výhod. Čerpadlo Clayton především nespohlá na mechanická sedla nebo těsnící kroužky k oddělení vody pro čerpání od řídicího mechanismu. Chod je naprosto neovlivněn relativně vysokou teplotou vody díky krajně robustní konstrukci čerpadla Clayton. Čerpadlo Clayton je navíc velmi spolehlivé a úsporné na údržbu.

Činnost čerpadla je podmíněna pohybem membrány, která pracuje proti vodnímu sloupu na jedné straně membrány. Nárůst a pokles vodního sloupce způsobuje pohyb membrány (vrácené pružinou), a tím ovládá ventily na vrcholu sloupce. Membrána je na druhé straně tlačena pohybem pístu, který je polo-ponořený v olejové lázni. Kliková hřídel pohánějící písty je poháněna motorem a řemenem. U menších modelů parních generátorů Clayton (E10, E15 a E26) je membrána poháněna přímo.

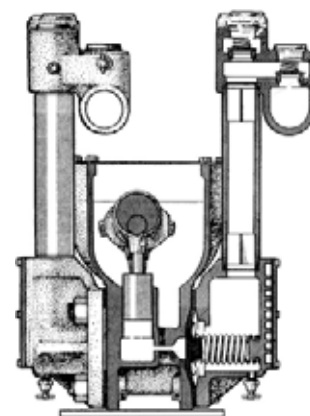
Na každém parním generátoru Clayton je dodávka vody poměrná k produkci páry. Na krokově zapalovaném (regulace skoková) parním generátoru Clayton je výstup na čerpadle také krokový a na plně modulovaných zařízeních je výstup na čerpadle plně modulovaný kontrolním regulátorem rychlosti (regulace frekvenčním měničem) na PLC.



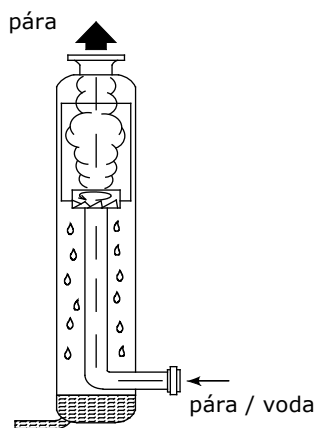
Čerpadlo Clayton



Topný had Clayton



Konstrukce čerpadla Clayton



Separátor Clayton

SEPARÁTOR CLAYTON

Parní separátor Clayton je vysokoúčinná, cyklonová konstrukce, nemá pohyblivé části. Velmi vysoká kvalita páry je poskytována dokonce i při proměnných výkonostních podmínkách. Směs páry/voda z parního generátoru Clayton je přiváděna do vstupu separátoru, kde je rozdělena odstředivou silou. Voda je sbírána a suchá pára odchází horním výstupem.



Hořák Clayton

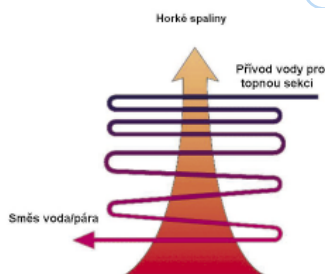
HOŘÁK CLAYTON

Hořák parního generátoru Clayton je speciální konstrukce, která zajišťuje, že plamen vyplňuje celou spalovací komoru a spalování je ukončeno před tím, než jsou horké plyny odvedeny z topné sekce.

K dosažení tohoto stavu vstupuje vzduch pro spalování do potrubí hořáku vysokou rychlostí, kde sbírá palivo ve vířivém procesu k formování do srdce tvarovaného plamene, kde se konec plamene ohýbá do nízkotlaké zóny. Palivo a vzduch jsou v přesných dávkách směřovány a hořák hoří směrem nahoru, což je přirozený směr plamene.

ÚČINNOST A ÚSPORA PALIVA

Vysoká provozní účinnost a úspora paliva jsou neodmyslitelné při konstrukci parního generátoru Clayton. Řízení toku horkých plynů, cirkulace vody a spalování paliva zajišťují optimální tepelný přenos. Rychlý start do pěti minut ze studeného stavu šetří energii a také znamená, že parní generátor Clayton, je-li v pozici stand-by a ještě kompletně studený, se může rozběhnout sepnutím spínače nebo signálem dálkového ovládání.



Princip protiproudu v hadu znamená, že voda teče v obráceném směru proti proudu horkých plynů, a to zajišťuje nízkou teplotu v komíně, která je známkou účinnosti. Ve skutečnosti může být teplota v komíně nižší než teplota páry u parního generátoru Clayton. To je důležitá výhoda vzhledem k tomu, že kotle zřídka pracují na jejich maximálním jmenovitém výkonu po většinu času.

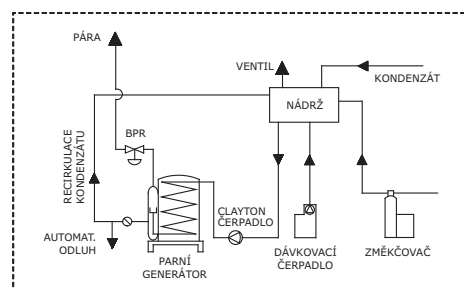
Generátor Clayton je schopný pracovat s obsahem vysoce koncentrovaných rozpustných látek ve vodě. Navíc z důvodu vysoké koncentrace látek v nasbírané vodě je to ideální bod vyprázdnit velké množství koncentrovaných látek v malém množství tekutiny. Tím je velmi redukována ztráta tepla a energie odkalením.

Mnoho výhod parního generátoru Clayton je popsáno ve „Vysvědčení Clayton“, které je na požádání dostupné. Nezávislá univerzitní zpráva je také dostupná, poskytuje shrnutí testů účinnosti.

SYSTÉM GENEROVÁNÍ PÁRY

OTEVŘENÝ SYSTÉM CLAYTON

Zkušenosti a odborné posudky Claytonu byly také uplatněny při konstrukci a výběru systému a pomocného vybavení, zajišťujícího bezstarostný provoz při výrobě páry. Clayton nabízí řadu



příslušenství, která se hodí k vybranému parnímu generátoru a která jsou konstruována a vyrobena ve stejně vysokém standardu.

Nejběžnějším systémem je Clayton otevřený systém, ve kterém může být kondenzát vrácen na atmosférický tlak.

V otevřeném systému je napájení kotle směřováno do atmosférické nádrže k čerpadlu Clayton a je přiváděno do parního generátoru Clayton. Pára postupuje z výstupní trysky separátoru přes BPR ventil a kondenzát ze separátoru je navrácen zpět do nádrže. Malé množství odkalení požadované na parním generátoru Clayton se vypouští z recirkulačního potrubí dokud koncentrace rozpustných látek je na vysokém stupni.

Dodávka upravené vody může jít přes úpravnu vody a chemikálie mohou být dávkovány přímo do nádrže. Další zkoušené a testované konstrukce jsou systémy Clayton uzavřené a polouzavřené. Jsou použity tam, kde jsou požadovány energetické úspory z kondenzátu (rozsáhlé systémy s velkým objemem kondenzátu).

POMOCNÁ VYBAVENÍ

NAPÁJECÍ NÁDRŽE

Clayton vyrábí kompletní řadu nádrží, které jsou konstruovány k plnění několika hlavních funkcí. Nádrže Clayton poskytují napájení pro parní generátor a jako nádrž pro navrácený kondenzát jsou ideálním prostředkem pro směšování chemikálií pro úpravu vody. Důležitým rysem nádrže Clayton je, že je částečným odplyňovačem schopným odstraňovat většinu kyslíku, který je hlavní příčinou koroze v napájecím sys-

tému. Napájecí nádrž je párou ohřátá na teplotu okolo 90 až 95 °C a je počítán objem k pozdržení vody v nádrži k zajištění snížení hladiny kyslíku.

Napájecí nádrže Clayton jsou dostupné jako horizontální nebo vertikální nádoby. Všechny jsou dodávány kompletně s napojovacími přírubami, termostatickou kontrolou tepla, automatickým hlídačem hladiny a vodoznakem.

ZPĚTNOTLAKÉ REGULAČNÍ VENTILY

BPR ventil, nabízený s každým parním generátorem Clayton, kontroluje minimální tlak páry z generátoru na základě odezvy tlaku naměřeného impulzní trubicou v protiproudé straně. Účel ventilu je v zajištění stability chodu za kolísajícího výkonu a napomáhá prudkému startu generátoru a celého systému. Umožní dosáhnout spolu se separátorem velmi vysoké kvality páry.

SYSTÉM DÁVKOVÁNÍ CHEMIKÁLIÍ

K udržení správné kvality vody potřebuje závod po celou dobu dodávky páry dávkování chemikálií, toho může být dosaženo u všech parních generátorů Clayton užíváním systému dávkování chemikálií. Tento systém zahrnuje nádrž na uchovávání chemikálií, jejíž velikost vyhovuje individuálním potřebám parního generátoru Clayton, a mikroprocesor řídicí dávkování dávkovacím čerpadlem.

Volitelná čerpadla jsou také dostupná včetně alarmu pro signalizaci nízké hladiny chemikálií v nádrži.

ÚPRAVNÝ VODY

Všechny kotle vyžadují dodávku změkčené vody a GARANT Konice, s. r. o., nabízí řadu automatických



Napájecí nádrže



Zpětnotlaké regulační ventily



Systém dávkování chemikálií



Úpravy vody



ion-exchange úpraven vody k odstranění tvrdosti ze surové vody. Protože úpravný vody musí být pravidelně regenerovány, nabízíme jednoduché single (simplex) jednotky do závodů, kde parní generátor Clayton bude během regenerace vypnutý, a dvojité (duplex) jednotky pro nepřetržité nebo dlouhoprovozní období parního generátoru Clayton. Regenerace úpravný vody je řízena odebráním množství vody nebo pravidelnou regenerací. Mluvíme o objemovém a časovém řízení regenerace.



Testovací souprava na vodu

TESTOVACÍ SOUPRAVA NA VODU

Testovací souprava na vodu Clayton poskytuje jednoduché a praktické prostředky k měření kvality napájecí vody do parního generátoru Clayton. Souprava zahrnuje nezbytné vybavení k provedení testů tvrdosti vody, hladiny kyslíku, rozpuštěných látek TDS a pH.

Kompletní instrukce pro užití jsou zahrnuty v soupravě. Na vyžádání je dostupný návod, jak správně upravit vodu pro parní generátory Clayton.



Pomocná čerpadla

POMOCNÁ ČERPADLA

Kde je to nutné, musíme instalovat pomocná čerpadla k zajištění minimální nátočné výšky hlavního čerpadla Clayton. Booster čerpadla jsou vybírána tak, aby se hodila výkonově k dodávanému generátoru.

Odkalovací nádrže



ODKALOVACÍ NÁDRŽE

Clayton dodáním odkalovacích nádrží poskytuje prostředek k bezpečnému zbavování se nečistot z odkalovacího systému kotle, odvaděčů kondenzátu a dalších odtokových trubek. Odkalovací nádrž může být také provedena s termostatickým chladičem

systémem a v případě potřeby s ventilačním potrubím.

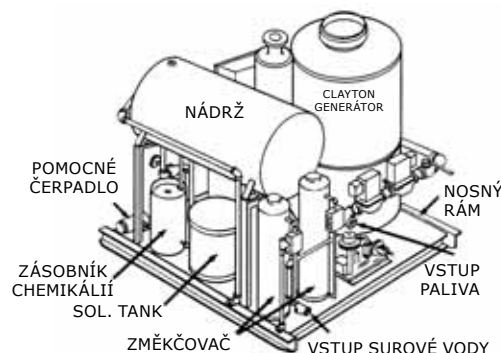
CHEMIKÁLIE NA ÚPRAVU VODY

U všech systémů ohřevu je nezbytné udržovat patřičné poměry chemických látek ve vodě k udržení účinnosti a bezstarostného provozu. Clayton nabízí řadu chemikálií pro úpravu vody, které byly speciálně vytvořeny k používání jako přísady. Chemikálie jsou dostupné v práškové nebo tekuté formě.

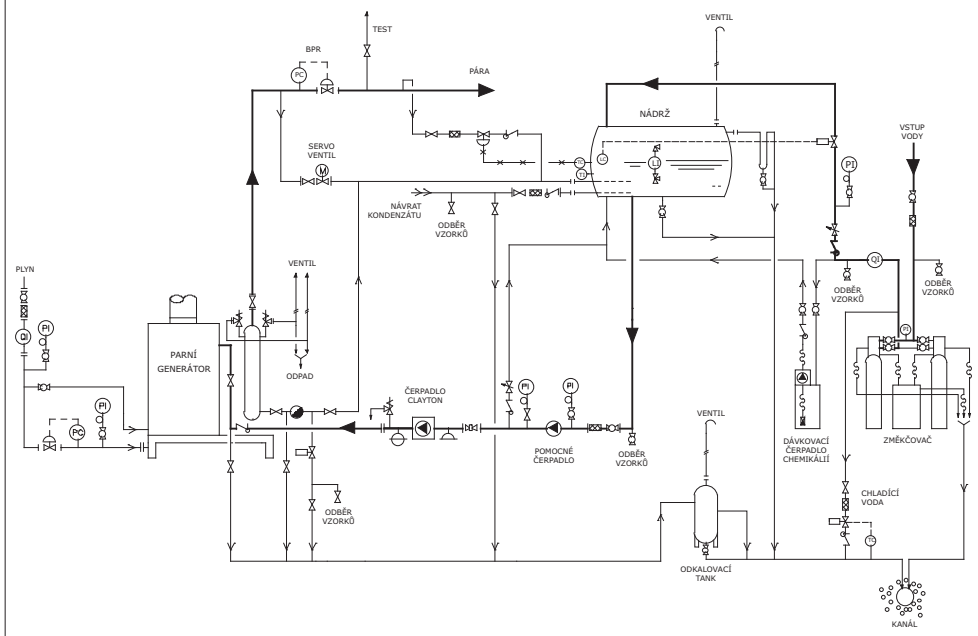
MONTÁŽ NA RÁM

Systém parního generátoru Clayton může být dodán jako oddělené jednotlivé položky připravené k instalaci, nebo zařízení může být dodáno jako předmontovaný balík, který ušetří čas instalace a cenové náklady. Montáž na rám Clayton je dodávka standardní jednotky, nebo si ji zákazník složí sám podle individuálních potřeb.

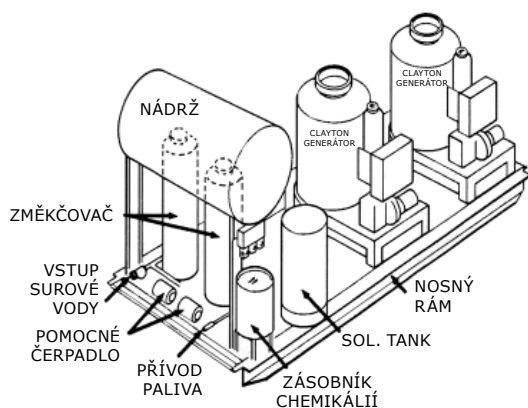
Typická montáž na rám zahrnuje parní vyvíječ Clayton, napájecí nádrž, úpravnu vody a systém pro dávkování chemikálií s veškerým nezbytným spojujícím potrubím, el. propojením, ventily a fitinky dodané jako výrobcem testovaná jednotka. Takto na rám může být předmontováno i více parních generátorů Clayton a je možné dopravit hotový generátor k zákazníkovi v jedné zásilce.



VZOROVÝ PRŮTOKOVÝ DIAGRAM S HORIZONT. NÁDRŽÍ A PŘÍSLUŠENSTVÍM



Montáž na rám



Tyto montáže na rám jsou často používané na plošinách naftových vrtných věží, kde jsou prostor a čas na prvním místě. U většího systému nebo kvůli výhodnosti je také možné namontovat dávkovací zařízení odděleně.

SPALINOVÝ KOTEL CLAYTON

Spalinový kotel Clayton byl vyvinut následně po úspěchu parního generátoru Clayton. Konstrukce je založena na stejných principech zkoušek a testů. Výsledkem je u spalinových kotlů malá

velikost a hmotnost, a mohou vyrábět páru velmi vysoké kvality.

Další výhodou konceptu jednotrubkového hada s nucenou cirkulací Clayton je, že není nezbytné se spoléhat na jakýkoliv typ žeber na povrchu roury k napomáhání při tepelném přenosu, a to redukuje možnost ucpání se spalinovými nánosy. Uspořádání hladké vinuté roury Clayton je konstruováno k maximalizaci provedení a umožnění volného toku horkého plynu přes rouru v obráceném směru k toku vody k maximalizaci účinnosti.

Kvůli malé velikosti a hmotnosti spalinového kotle Clayton je možné množství voleb instalací a kotel může být připevněn na spalinový kouřovod k vyhovění požadavkům klienta.

APLIKACE

Spalinový kotel Clayton může vyrábět páru tím, že používá teplo odpadních plynů z dieselových motorů, malých plynových turbín, spalovacích pecí, pecí k tavení skla, smaltovacích pecí a dalších dostupných aplikací.



Spalinový kotel Clayton

U námořních instalací jsou spalovací kotle Clayton hojně používány přes 30 let k získávání tepla ze spalin hlavního pohonu a z diesel-elektrických agregátů generujících energii. U instalací na palubě lodí je často dodáván oddělený kotel Clayton spalující olej v kombinaci se spalinovým kotlem Clayton pro provoz, když je loď v přístavu.

Dieselové motory pohánějící elektrický generátor velikosti do 15 MW jsou ideální pro opětovné využití tepla, používají spalinové kotle Clayton. Motory mohou spalovat lehký a těžký olej, plyn.

Na dalších aplikacích je spalinový kotel Clayton ideálně vhodný pro tok plynu a teploty, viz následující rozsahy:

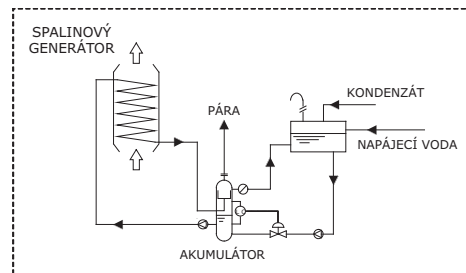
Vstupní teplota plynů	Průtok plynů
200–650 °C	680–59 000 kg/h
650–1 400 °C	400–30 000 kg/h

KONSTRUKCE

Spalinový kotel Clayton je standardní modulární konstrukce tak, aby vyhovoval široké řadě procesních podmínek. Části jsou vybrány počítačovým programem v optimálním provedení, založeném na množství tepla, požadovaném výkonu páry a možném tlakovém poklesu. Z důvodu modulární konstrukce spalinového kotle Clayton je montáž jednoduchá. Standardní části hada jsou spojeny dohromady a části s kuželovitými přechody jsou pak přidány na každý konec pro připojení ke spalovacímu vedení. Vodní spojení mezi každým hadem jsou zvenku kotle a účinný systém odvodu sazí je vestavěn do ohřevné části.

SYSTÉM SPALINOVÉHO KOTLE

Clayton vyvinul systém, který vyhovuje řadě procesů. U všech konstrukcí je



voda čerpána přes hada generujícím páru. Pára/voda vznikající na výstupu z kotle je vedena do vírového separátoru, který může být umístěn v parním bubnu (nebo akumulátoru).

K parnímu bubnu může být připojeno i více spalinových kotlů Clayton. Charakteristikou každého systému je, že je spočítán tak, aby se při provozu odstranila možnost koroze trubek k prodloužení životnosti kotle.

Měření a regulace – řízení provozu a souvisejícího příslušenství

Naše parní generátory mohou pracovat v sestavách několika jednotek, které jsou řízeny ze společného řídicího systému v samostatném rozvaděči PLC. Celý systém řídí velmi spolehlivý průmyslový počítač Telemechanique TSX Micro nebo Siemens Simatic S7/200. Tento systém je vybaven přehledným informačním displejem Magelis, na kterém jsou zobrazeny aktuální stavy parních generátorů a příslušenství v kotelně. Řídicí systém ovládá a monitoruje pomocná čerpadla, čerpadla kondenzátu, čerpadla chemikálií, hladinu napájecí nádrže, hladinu kondenzátní nádrže, vodivost kotelní vody, změkčovač, regulaci teploty a tlaku v odplyňovači, větrání kotelny, střídání generátorů ve zvoleném čase (mas-



Konstrukce



Měření a regulace – řízení provozu a souvisejícího příslušenství

ter/slave), stop/start v nastaveném čase, řídí jejich kaskádový provoz podle požadavku na dodávku páry, v případě poruchy vyhlásí poruchový stav na vzdálené pracoviště obsluhy a zabezpečí dodávku páry jedním generátorem na zvýšený výkon. Stavebnicový systém řídicího systému dovoluje monitoring po sériové lince, nebo systémem intranet, internet nebo GSM. Výstupní zobrazení je prováděno na panelech s dotykovou obrazovkou. Na obrazovce je graficky znázorněn provoz jednotlivých připojených zařízení.

Servis po prodeji

Servis na parní generátor Clayton a spalínový kotel je možný po celém světě ve více než 100 zemích. V České a Slovenské republice jsou servisní technici ve společnostech GARANT Konice, s. r. o., a GARANT Martin, spol. s r. o., a provádí po celé zemi zprovoznění, preventivní údržbu, opravy a servis zákazníkům. Náš poprodejní servis je velmi důležitý a všichni technici jsou pečlivě vyškolení specialisté na výrobky firmy Clayton. Navíc všichni technici jsou registrováni v systému Corgi registered and hold the Client/Contractor National Safety Group Passport to Safety qualification. Všichni technici jsou také důkladně seznámeni se stránkou bezpečnosti na pracovišti a s osvědčením pro tuto práci.

RADY PŘI INSTALACI

Rada týkající se požadavků na instalaci je dostupná od inženýrů z firmy Clayton a náš zevrubný instalační manuál poskytuje obecné vodítko k instalaci. Elektrická a strojová schémata jsou poskytována pro každou jednotku.



PREVENTIVNÍ ÚDRŽBA

Dohody o preventivní údržbě jsou ujednány pro mnoho z našich zákazníků a jsou založeny na pravidelných návštěvách našich techniků k uskutečnění preventivních prohlídek a oprav. Naši technici jsou také zmocněni k opravám a odborným posudkům na zařízení Clayton pro pojišťovnu.

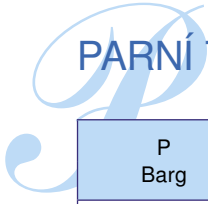
ZPROVOZNĚNÍ

Zprovoznovací služby jsou poskytovány pro zařízení a technici firmy Clayton nebo GARANT provedou všechny nezbytné bezpečnostní a provozní kontroly a servis plného zprovoznění. Trénink obsluhy je samozřejmostí a v případě nutnosti mohou být dohodnuty další tréninkové kurzy obsluhy.

NÁHRADNÍ DÍLY

Clayton of Belgium má sklad náhradních dílů, které jsou nachystané k okamžitému odeslání. Jakákoli náhrada může být poskytnuta na základě naší pečlivé evidence týkající se každé dodané jednotky. V případě potřeby minimalizace prostojů se můžete obrátit na „customer spare stocking policy“.





PARNÍ TABULKA

P Barg	T °C	Enthalpy (kcal/kg)			Specifický objem m³/kg	Specifická hmotnost kg/m³
		voda	odpařovací teplo	pára		
0,0	100,0	99,7	539,4	639,1	1,6940	0,590
0,1	102,3	102,4	537,7	640,1	1,5490	0,646
0,2	104,8	105,0	536,1	641,1	1,4280	0,700
0,3	107,1	107,3	534,6	641,9	1,3250	0,755
0,4	109,3	109,5	533,2	642,7	1,2360	0,809
0,5	111,4	111,6	531,8	643,4	1,1590	0,863
0,6	113,3	113,6	530,6	644,1	1,0910	0,917
0,8	116,9	117,2	528,1	645,4	0,9772	1,023
1	120,2	120,6	525,9	646,5	0,8854	1,129
1,2	123,3	123,7	523,9	647,5	0,8098	1,235
1,4	126,1	126,5	522,0	648,5	0,7465	1,340
1,5	127,4	127,9	521,0	648,9	0,7184	1,392
1,6	128,7	129,2	520,1	649,3	0,6925	1,444
1,8	131,2	131,7	518,4	650,2	0,6460	1,548
2	133,5	134,1	516,8	650,9	0,6056	1,651
2,2	135,8	136,4	515,2	651,6	0,5700	1,754
2,4	137,9	138,5	513,7	652,3	0,5385	1,857
2,6	139,9	140,6	512,3	652,9	0,5103	1,960
2,8	141,8	142,6	510,9	653,5	0,4851	2,061
3	143,6	144,5	509,6	654,0	0,4622	2,164
3,5	147,9	148,9	506,4	655,2	0,4132	2,420
4	151,8	152,9	503,4	656,4	0,3747	2,669
4,5	155,5	156,7	500,7	657,4	0,3425	2,920
5	158,1	160,2	498,1	658,2	0,3155	3,170
5,5	162,0	163,4	495,6	659,1	0,2925	3,419
6	165,0	166,5	493,3	659,8	0,2727	3,667
6,5	167,8	169,4	491,0	660,5	0,2552	3,918
7	170,4	172,2	488,9	661,1	0,2403	4,161
7,5	172,9	174,9	486,8	661,7	0,2268	4,409
8	175,4	177,4	484,8	662,2	0,2148	4,655
8,5	177,7	179,8	482,8	662,6	0,2040	4,902
9	179,9	182,2	481,0	663,2	0,1943	5,147
10	184,1	186,6	477,4	664,0	0,1774	5,637
11	188,0	190,7	474,0	664,8	0,1632	6,127
12	191,6	194,6	470,8	665,4	0,1511	6,618
13	195,0	198,3	467,7	666,0	0,1407	7,107
14	198,3	201,8	464,7	666,5	0,1317	7,593
15	201,4	205,1	461,8	666,9	0,1237	8,048
16	204,3	208,3	459,0	667,3	0,1166	8,576
17	207,1	211,3	456,4	667,7	0,1103	9,066
18	209,8	214,2	453,7	668,0	0,1047	9,551
19	212,4	217,1	451,2	668,2	0,0995	10,050
20	214,9	219,8	448,7	668,5	0,0949	10,539
21	217,2	222,4	446,3	668,7	0,0907	11,031
22	219,6	224,9	443,9	668,8	0,0868	11,525
23	221,8	227,4	441,6	669,0	0,0832	12,019
24	223,9	229,8	439,3	669,1	0,0799	12,514
25	226,0	232,1	437,1	669,2	0,0769	13,011
26	228,1	234,4	434,9	669,3	0,0740	13,510
27	230,1	236,6	432,8	669,4	0,0714	14,008
28	232,0	238,8	430,6	669,4	0,0689	14,507
29	233,8	240,9	428,5	669,4	0,0666	15,008
31	237,5	245,0	424,5	669,4	0,0624	16,015
33	240,9	248,9	420,5	669,4	0,0587	17,027
35	244,2	252,7	416,7	669,3	0,0554	18,051
37	247,3	256,3	412,9	669,2	0,0524	19,084
39	250,3	259,8	409,2	669,0	0,0497	20,121
41	253,2	263,2	405,6	668,8	0,0473	21,142
43	256,1	266,5	402,0	668,5	0,0451	22,183
45	258,8	269,7	398,5	668,2	0,0430	23,234

Montujeme kompletní jednotku



Přeprava parních generátorů
(2 × 5,5 tun páry/hod)

Instalované zařízení
(2 × 5,5 tun páry/hod)



Kondenzátní hospodářství –
kondenzátní nádrž
(2 × 5,5 tun páry/hod)

Úpravna vody
(11 m³/hod)



Detailní pohled z ochozu
kotelny – měřící místo emisí
(2 × 5,5 tun páry/hod)

Detail odkalení a odluhu
(2 × 5,5 tun páry/hod)



Kotelna
(2 × 3 tuny páry/hod)

Snadná přepravitelnost
parního generátoru Clayton
(2,5 tun páry/hod)

CLAYTON WORLD HEADQUARTERS

Clayton Industries

4213 N. Temple City Boulevard, P. O. Box 5530

El Monte, California 91734-1530, USA

Tele: 00 1 626 443 9381, Fax: 00 1 626 442 1701

CLAYTON OF BELGIUM N.V./S.A.

Rijksweg 30, B-2880 Bornem, Belgium

Tele: 00 323 890 5700, Fax: 00 323 890 5701

E-mail: sales.clayton@skynet.be

CLAYTON DEUTSCHLAND GmbH

Mevissenstrasse 64a, D-47803 Krefeld, Germany

Tele: 00 49 2151 8775-0, Fax: 00 49 2151 8775-22

E-mail: cladeut.krefeld@t-online.de

CLAYTON NEDERLAND B.V.

Wolwevershaven 30, 3311 AW Dordrecht, Holland

Tele: 00 31 78 6139811, Fax: 0031 78 6139347 E-

mail: clayton@clayton.nl

CLAYTON SCANDINAVIA A.S.

Enggaten 34 – P.O. Box 393, N-2301 Hamar, Norway

Tele: 00 47 62 533877, Fax: 00 47 62 525726

E-mail: clayton@clayton.no

CLAYTON DE FRANCE S.A.R.L.

160, rue de Tuboeuf, F-77170 Brie Comte Robert, France

Tele: 00 31 1 6405 38 24, Fax: 00 31 1 6405 24 37 E-mail:

clayton.france@wanadoo.fr

CLAYTON THERMAL PRODUCTS Ltd

5, Boleyn Court, Manor Park, Runcorn, Cheshire, WA7 1SR

Tele: 01928 579009, Fax: 01928 571155

E-mail: claytonindustries@btinternet.com



Výhradné zastúpenie v SR a ČR:

GARANT MARTIN, spol. s r. o.

Robotnícka 948/27, 036 01 MARTIN, Slovensko

Tel: +421 905 665562

E-mail: garant@garant.sk

www.garant.sk