

## Energetická kontrola kotolne

Na zistenie **efektívnosti využívania energie** v [kotelni](#) sa [vykonáva energetický audit](#), ktorý zahŕňa tieto práce: zhromažďovanie štatistických informácií o zdroji; vizuálna kontrola zariadenia; inštrumentálne vyšetrenie pomocou prenosných zariadení; spracovanie a analýza získaných údajov (štatistických a experimentálnych); hodnotenie **palivovej a energetickej účinnosti**; vypracovanie návrhov **opatrení na úsporu energie**; registrácia výsledkov prieskumu.

Pri zhromažďovaní počiatočných informácií sa používajú dotazníky s neobmedzeným počtom formulárov, ktoré zahŕňajú: technické charakteristiky hlavného a pomocného zariadenia **kotolne**; mesačné finančné výdavky na **palivo a elektrinu**; údaje o nákladoch a tarify za [vyrobenú energiu](#); mesačné kvantitatívne a kvalitatívne charakteristiky hlavného a rezervného **paliva**; mesačný výkon,  **dodávka energie a spotreba energie** pre vlastnú potrebu; mesačné **energetické straty v tepelných a elektrických sieťach**; špecifické miery **spotreby paliva** pre vyrobenú a uvoľnenú **energiiu**, pre vlastné potreby a straty v sieťach.

Informácie o zdroji by mali zahŕňať zjednodušené schémy **zdrojov energie**, schémy **zásobovania energiou** a systémy **merania energie**, technické správy o vykonávaní testov na prispôsobenie režimu a režimové mapy **kotlov** vypracované na ich základe, údaje o **nákladoch** na **energiiu** získané v podniku pomocou štandardného stacionárneho zariadenia.

Vizuálna kontrola podlieha: technologickému vybaveniu **kotolne (kotly, výmenníky tepla, odvzdušňovače, čerpadlá atď.)**; spotreba paliva **kotolne**; technologické potrubia a armatúry; systému vykurovania a vetrania, tepelné clony; ohradenie stavieb **kotolní** a pomocných budov; systém merania **tepla, paliva, elektriny** a vody.

Pri kontrole **kotlov** by ste mali venovať pozornosť stavu muriva (fyzický stav, teplota povrchu); tepelná izolácia komínov; stabilita (neprítomnosť veľkých pulzácií riedenie na plynovej dráhe a jas horáka v požiarinej komore) režimu horenia pri konštantnom tepelnom zaťažení; o dostupnosti automatizácie a regulácie; personálne obsadenie v súlade s projektom alebo kontrolnými a meracími zariadeniami a ich prevádzkyschopnosť, prítomnosť úniku pary a úniku **paliva** (v blízkosti horákov); úniky stlačeného vzduchu z rozvodných skríň; za prítomnosť kontrolnej karty na každom kotli s dátumom jeho schválenia a súladu fyzikálnych režimov prevádzky kotlov s jeho požiadavkami.

Pri kontrole úspory paliva v **kotelni** by sa mala venovať pozornosť stavu vonkajšej tepelnej izolácie **palivových nádrží, výmenníkov tepla, palivových**, parných a kondenzátnych potrubí, najmä medzi **kotolňou** a zásobníkom **paliva**, stavom prijatia, účtovníctvo, podmienky skladovania **paliva**.

Pri kontrole technologických potrubí, prírubových spojov a armatúr je potrebné venovať pozornosť stavu tepelnej izolácie a prítomnosti únikov pary, vody alebo **paliva**.

Pri kontrole vykurovacích a vetracích systémov sa venuje pozornosť prítomnosti odtokov kondenzátu (pri práci s parou), riadiacich systémov, stavu tepelnej izolácie potrubí a tvaroviek, prítomnosti únikov pary a vody.

Prístrojový prieskum sa používa v prípade, že chýbajú informácie potrebné na vyhodnotenie efektívnosti využívania energie, ktoré nemožno získať z dokumentov, alebo vyvoláva pochybnosti o spoľahlivosti.

Na skúšku podľa prístrojov by sa mali používať stacionárne alebo špecializované prenosné zariadenia. Počas meraní je potrebné v maximálnej miere využiť existujúce meracie jednotky **energie**, obchodné a technické. Počas inštrumentálneho prieskumu je inštitúcia rozdelená na systémy alebo objekty, ktoré sú predmetom komplexného výskumu.

Merania počas inštrumentálneho vyšetrenia sú rozdelené do nasledujúcich typov.

Jednotlivé merania - najjednoduchší typ merania, ktorý skúma **energetickú účinnosť** jednotlivého objektu pri práci v určitom režime. Príkladom je meranie účinnosti **kotla**, kontrola čerpadiel, ventilátorov, kompresorov atď. Pre jednotlivé merania postačuje minimálna sada meracích zariadení, ktoré sú voliteľne vybavené záznamovými zariadeniami.

Merania rovnováhy sa používajú pri zostavovaní rovnováhy distribúcie akéhokoľvek zdroja **energie** samostatnými spotrebiteľmi, divíziami alebo objektmi. Pred vykonaním meraní rovnováhy je potrebné mať presnú schému distribúcie **energetických** nosičov, na ktorej by sa mal vypracovať plán meraní potrebný na konsolidáciu rovnováhy. Na vykonávanie meraní rovnováhy je žiaduce mať niekoľko meracích prístrojov na súčasné meranie v rôznych bodoch.

Registrácia parametra - určenie závislosti ktoréhokoľvek parametra v čase. Príkladom takýchto meraní je odstránenie denného plánu zaťaženia, stanovenie teplotnej závislosti spotreby tepla atď. Na tento typ merania je potrebné používať zariadenia s vnútornými alebo vonkajšími zariadeniami na zaznamenávanie a ukladanie údajov a schopnosť prenosu do počítača. V niektorých prípadoch je použitie stacionárnych meracích prístrojov bez záznamových zariadení povolené za predpokladu, že sa ich hodnoty odčítavajú v pravidelných intervaloch.

V rámci **energetického auditu** sa skutočné hodnoty hlavných parametrov (spotreba **tepla** a pitnej vody, teplota a tlak) určujú pomocou meracích prístrojov, porovnávajú sa s vypočítanými hodnotami a potom sa uvádzajú dôvody nesúlady medzi vypočítanými hodnotami a skutočnými hodnotami.

Stanovenie zloženia produktov spaľovania **kotla**, teploty spalín a **účinnosti** spaľovania **paliva** sa vykonáva pomocou plynových analyzátorov. Získané údaje je možné použiť na výpočet **účinnosti kotlov**, úpravy **kotlov** a na environmentálnu analýzu zloženia produktov spaľovania.

Účinnosť jednotky kotla charakterizuje stupeň dokonalosti procesu premeny chemickej **energie paliva** na tepelnú **energiu pary** alebo horúcej vody.

**Hrubá účinnosť** berie do úvahy využitie tepelnej **energie paliva** v **kotli** a je pomer vyrobeného **tepla** k spotrebovanému:

kde  $\Sigma q$  je súčet špecifických (na jednotku hmotnosti alebo objemu **paliva**) **tepelných strát** s výfukovými plynmi v dôsledku chemického a mechanického neúplného spaľovania **paliva** a **strát** na životnom prostredí, %.

**Tepelné straty** s výfukovými plynmi,  $q_1$ , sa dajú odhadnúť podľa vzorca:

kde  $q_3$ - **tepelné straty** z mechanického neúplného spaľovania **paliva**,%;  $t_{yx}$ ,  $t_b$ ,  $t_{max}$  - teplota spalín, vzduch privádzaný do jednotky **kotla**, maximálna teplota spalín, oC;  $c$  a  $k$  sú korekčné faktory, ktoré ukazujú pomer priemerného špecifického **tepla** zriedených a nezriedených dymových plynov v teplotnom rozsahu od 0 do  $t_{yx}$  k priemernému mernému teplu v rozsahu od 0 do  $t_{max}$ ;  $n$  je koeficient ukazujúci pomer priemerného špecifického **tepla** vzduchu v teplotnom rozsahu od 0 do  $t_{yx}$  k priemernému mernému **teplu** nezriedených dymových plynov v rozsahu od 0 do  $t_{max}$ ;  $RO_2$  je súčet triatomických plynov (hodnoty  $RO_2^{max}$  pre hlavné typy zdrojov primárnej **energie** sú uvedené v referenčnej literatúre).

**Tepelné straty** spôsobené chemickým neúplným spaľovaním **paliva**  $q_2$  sa dajú odhadnúť na základe zjednodušeného vzorca:

kde  $Q_{H,CF}^P$  - nižšie spaľovacie **teplo**  $1\text{m}^3$  suchých produktov spaľovania (vypočítané podľa analýzy),  $\text{kJ}/\text{m}^3$ ; P je nižšia teplota spaľovania pracovnej hmoty **paliva**, prisúdená objemu suchých produktov spaľovania,  $\text{kJ}/\text{m}^3$ . Indikatívne hodnoty P pre hlavné typy primárnych **energetických** zdrojov sú uvedené v referenčnej literatúre.

Hrubú účinnosť je možné určiť rôzne:

kde D je produktivita pary kotlovej jednotky,  $\text{kg}/\text{h}$ ;  $h_p$ ,  $h_{пв}$  - entalpia pary, napájacej vody,  $\text{kJ}/\text{kg}$ ;  $Q_{пн}$  - použitá tepelná energia z čistiacej vody,  $\text{kJ}/\text{h}$ ; B,  $Q_{пн}$  - spotreba paliva a výhrevnosť,  $\text{kg}/\text{h}$ ,  $\text{kJ}/\text{kg}$ .

Čistá účinnosť zohľadňuje spotrebu tepelnej energie pre vlastnú potrebu.

kde  $D_{сн}$  - spotreba pary pre vlastnú potrebu,  $\text{kg}/\text{h}$ .

Na určenie množstva **energie**, ktorá je užitočná pri využívaní **tepla** preplachovacej vody, použite výraz:

Koeficient využitia tepelnej energie preplachovacej vody:

Pomer pary uvoľnenej v separátore:

kde:  $h_{кв}$ ,  $h_{св}$ ,  $h_{сп}$ ,  $h_{св}$  - entalpia **kotla**, zdrojová voda, oddelená voda a para,  $\text{kJ}/\text{kg}$ .

Kontinuálne alebo periodické preplachovanie v bubnových **kotloch** sa používa na získanie páru špecifikovaných parametrov pre koncentráciu solí rozpustených v **kotlovej** vode, zatiaľ čo časť **kotlovej** vody je nahradená privádzanou vodou.

Celkové **straty paliva** bez použitia tepelnej energie preplachovacej vody:

kde  $\tau$  je počet prevádzkových hodín **kotolne** za rok;  $p_n$  - množstvo čistenia ako percento produktivity pary. Posledné uvedené možno určiť:

kde:  $S_x$  - suchý zvyšok chemicky vyčistenej vody, mg/kg;  $\Pi_k$  - celkový **objem** pary a kondenzátu v podieloch na produktivite pary v **kotolni**;  $S_{kv}$  - odhadovaný suchý zvyšok vody z **kotla**, mg/kg.

Spracovanie prijatých štatistických údajov a analýza informácií sa vykonávajú s prihliadnutím na výsledky kontroly zariadení **kotolne**, štúdiom tepelných schém, kontrolou existencie a použiteľnosti zariadení tepelného inžinierstva. Údaje sa analyzujú a objasňujú, vyhodnocuje sa spôsob ich stanovenia, spoľahlivosť, pri výpočtoch technických a ekonomických ukazovateľov sa zisťuje porušenie požiadaviek normatívnej a technickej dokumentácie.

Dynamika produkcie a uvoľňovanie **tepelnej energie, paliva**, spotreby a **elektrickej energie** z **kotolne** podľa rokov a mesiacov zvažovaných, môžu byť prezentované vo forme histogramu.

Počas vypracovania hlavných smerov a opatrení na **úsporu energetických zdrojov** a zníženie nákladov na ich platbu sa odporúča tento postup: určiť technickú povahu navrhovaného zlepšenia a zásadu úspory; vypočítať (odhadnúť) potenciálne ročné **úspory** v prírodnej forme a v hotovosti; určiť zoznam zariadení potrebných na vykonávanie návrhu, jeho približné náklady, pričom sa zohľadní dodávka, inštalácia a uvedenie do prevádzky, ako aj budúce prevádzkové náklady; zvážiť možnosť zníženia nákladov, napríklad výrobou alebo inštaláciou zariadenia samostatne; identifikovať možné vedľajšie účinky zavedenia opatrenia, ktoré ovplyvňujú skutočnú ekonomickú efektívnosť; posúdiť celkový ekonomický účinok opatrenia so zreteľom na všetky vyššie uvedené body.

S cieľom vypracovať dlhodobý plán vykonávania by sa všetky návrhy mali klasifikovať do troch kategórií: nákladovo efektívne a nízkonákladové činnosti; strednodobé opatrenia; viacúčelové **projekty a činnosti zamerané na úsporu energie**.

Na základe výsledkov prieskumu sa vypracúva správa, ktorej približný obsah obsahuje stručný popis zariadenia, posúdenie technického obsahu, stav účtovania **nákladov** na **energiu**, technickú a ekonomickú výkonnosť zariadenia, závery a návrhy.

Podľa PMKEU "PATRIOT"

**Source URL:** <https://patriot-nrg.com/sk/content/energeticka-kontrola-kotolne>