

Égetés gázzal fűtött kemencében 1. – az égetés technikája –

Leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy a kemence egy szigetelőanyagokkal körülhatárolt tér, amelyen bemeneti és kimeneti nyílások vannak. A bemeneti nyílásokra vannak szerelve a gázégők. Ezek továbbítják az égetési folyamat alatt az energiában gazdag gázmolekulákat a kemencetérbe, amelyek ott a tárgyak felületével találkozva, vagy a felületre sugározva átadják energiájukat. A kimeneti nyíláson azután kilép a forró gázáram, optimális esetben a bevitt energia kb. 70%-át hátrahagyva. A maradék 30-35% energia elvész a füstgázokkal. Ez az arány minden nyílt lánggal működő kemencére igaz.

A legfontosabb követelmények egy kemencével szemben:

- A bevitt energia hasznosítva legyen, amilyen jól csak lehet
- A hőfokszabályozás és a kemencetér atmoszférájának szabályozása lehetőleg optimális legyen

Ebből adódóan a következőkre kell ügyelni:

1. A kemencetér, ahová a fűtőgáz belép, a lehető legjobban legyen szigetelve.
A szakaszos üzemű kemencéknél a hagyományos, nehéz tűzálló anyagok a legkedvezőtlenebbek, míg a könnyű szigetelőtégla vagy szálás szigetelőanyagok a legjobbak a szigetelési feltételek szempontjából.
Meg kell itt említeni a tárolt hőenergia szerepét. Ez az az energia, amely az égetési folyamat alatt a kemencefalazatba vándorol. A falazat felmelegedése után a külső oldalán folyamatosan eltávozik a meleg. Az energiavesztés, amely a falazat felfűtéséből és az elfolyó hővesztéséből származik, elérheti a teljes bevitt energiamennyiség 50%-át egy könnyű szigetelőtégla falazott, szakaszos üzemű kemence esetén. Ha a falazat szálás szigetelőanyagokból készül, akkor ez a veszteség 30%-ra redukálható.
2. Az alkalmazott égetési segédeszközök a lehető legkönnyebbek legyenek azért, hogy minél kevesebb energiát igényeljen a felfűtésük.
Egy hagyományos fazekasárukat égető kemencében az égetési segédeszközök az égetésre fordított összes energia 10-15%-át emésztik fel.
3. A kemencét optimálisan kell terhelni.
Mérésekkel igazolták, hogy egy sűrűn megrakott gázkemence, ahol ügyeltek arra, hogy a füstgázok útja szabad legyen, lényegesen jobb arányt mutat a kiégetett áru/felhasznált tüzelőanyag tekintetében, mint egy hézagosan megrakott kemence. A berakott áruk nagyobb mennyisége egyúttal nagyobb területet is jelent, ahol az energiát hordozó gázmolekulák megkötődhetnek, vagy sugárzással leadhatják az energiájukat, ennek megfelelően kevesebb veszik el kihasználatlanul távozva a kéményen keresztül. Ezért a kemence berakásakor mindig az a gondolat vezessen bennünket, hogy a fűtőgázok tartózkodását a kemencetérben megnyújtsuk. Tömör rakatot kell készíteni, a különböző méretű árukat egyenletesen elosztva a kemencében.
4. A fűtőgázok útja a kemencetérben a lehető leghosszabb legyen annak érdekében, hogy elegendő idő és alkalom legyen az energia leadására. Egy felső elszívású kemence, ahol a fűtőgázok a kemence alján lépnek be és a boltozaton keresztül távoznak, nem jól hasznosítja az energiát. Jobb az energia hasznosulása az alsó elszívású kemencékben, ahol az alul belépő fűtőgázok a boltozatig emelkednek, majd a kémény huzata miatt visszatérnek alulra, és az ott elhelyezett füstgázcsatornán keresztül távoznak. Ez a kemenceépítési módszer megduplázza az utat, amit a fűtőgázok a kemencében töltenek.

5. A fűtőgázok sebességét szükség szerint lefojtani.
Hőtani törvényszerűségek miatt a fűtőgázok sebessége fojtás nélkül túl gyors lenne. „Minden felül és gyorsan akar távozni a kéményen keresztül”. Ezt korlátozni kell a kéménybe épített tolólap (súber) segítségével. Miután a víz leválása az agyagról és eltávozása a kemencetérből befejeződött (a jól elhelyezett hőmérő kb. 300 °C-ot mutat), a kemencének enyhe túlnyomás alatt kell üzemelni.
6. A hőfok és az atmoszféra egyenletes eloszlásáról gondoskodni kell.
A sikeres égetés alapvetően az egyenletes hőfokeloszlástól függ, redukációs égetésnél még ehhez járul a jól kézben tartott atmoszféra. A hőfokeloszlásnál különbséget kell tenni alul-felül és az ajtónál, illetve a hátfalnál mért hőmérsékletek között, azaz függőlegesen és vízszintesen is. A jó hőfokeloszlás a kemence konstrukciójától függ elsődlegesen.
A felső elszívású kemencékben nem jó a hőfokeloszlás felülről lefelé. Ugyancsak nehéz a helyzet az atmoszférikus égőkkel szerelt kemencéknél, ahol a kemencetér magasabb, mint a szélesség, még abban az esetben is, ha az elszívás alul történik. Ugyancsak nehéz jó hőeloszlást elérni olyan konstrukcióknál, ahol a fűtőgázok az egyik oldalon belépnek, és a szemközti oldalon távoznak. A kemence falzatában tárolt hő hozzájárul a jobb hőfok eloszláshoz a felfűtési és lehűlési szakaszban egyaránt.
Tapasztalatok szerint az a megoldás adja a legjobb hőfokeloszlást, amikor a fűtőgázok a tárgytól jobbra és balra lépnek be, és a füstgázok alul távoznak. Ebben az esetben nagyon fontos a rakat szélessége és magassága az alul/felül mért hőfokok egyenletessége érdekében. A vízszintes irányú egyenletes hőfokeloszlás érdekében ügyelni kell arra, hogy ne csak egy lyuk legyen a füstgázok eltávozására a kemence hátfalán, hanem egy csatorna a kemence alján, amibe a füstgázok be tudnak lépni. Ezt a csatornát részlegesen fedni kell úgy, hogy ahol a láng a közeli kémény természetes huzata miatt a füstgázcsatorna felé hajlik, ott csak kisebb belépő nyílásokat lehet hagyni, a kéménnyel átellenes oldalon pedig nagyobbakat. Ilyen módon megfelelő gyakorlattal több méter hosszú kemencékben is egyenletes vízszintes hőfokeloszlást lehet elérni.
További fontos tényező a jó hőfok és kemenceatmoszféra eloszláshoz az égetési segédeszközök helyes berakása, és az áru elhelyezése az égetőlapokon. Ha nem állnak rendelkezésre perforált lapok, akkor elegendő távolságot kell tartani az egyes szintek között, hogy a fűtőgázok cirkulálni tudjanak. Elegendő távolságot kell tartani a hátfaltól és az ajtótól is (legalább 5 cm). Az árut többé-kevésbé egyenletesen kell berakni, lehetőleg vegyesen, azaz a nagyobb darabok közötti teret kisebbekkel kell kitölteni. Vízszintes irányból nézve mindenképpen kerülni kell, hogy a kemence egyik részén csak nagy tárgyak legyenek (pl. hátul), és a lap másik részén (pl. az ajtónál) csak kis tárgyak álljanak. A rakat vízszintes elhelyezése szempontjából az a leghelyesebb, ha a felépítmény közepe táján kisebb távolságokat, alul és felül pedig következetesen nagyobb távolságokat tartunk az égetőlapok között. Ez elsősorban az alsó elszívású kemencékre vonatkozik, de általánosan is érvényes.
Ha a kemence aljában van az elszívó csatorna, az első lapot lehetőleg a kemence alja fölé 5-7 cm-re építsük be. Így elegendő helyük marad a fűtőgázoknak arra, hogy a csatorna belépő nyílásaihoz jussanak. A boltozattól is 2-10 cm távolságot kell tartani a rakattal, a kemence mérettől függően.

Az égetési segédeszközök és az áru berakásakor az az elv vezéreljen bennünket, hogy a fűtőgázok áramlása hosszán történjen, az áramlás ne legyen akadályozva. A lapok közötti szabad tér teljes keresztmetszete mindig nagyobb legyen, mint a kémény keresztmetszete

(ha nincsenek perforált égetőlapok). Ha kisebb, akkor egy súbert kell beépíteni a kéménybe, amivel az égetést ténylegesen vezérelni lehet.

7. Ne égessünk a szükségesnél tovább.

Nehéz általános szabályt megfogalmazni, mert minden áru más égetési görbét igényel. Néhány keramikus egy egész napig éget a kemencéjében, ami egyrészt egy tüzelőanyagpazarló hagyomány, másrészt ezzel a túldimenzionált égetési idővel különleges felületi és cserépképződési hatásokat lehet elérni. Az ipar egyre inkább fejleszti a gyorségetéses masszákat és kemencéket, ahol az égetési időt nem órákban, hanem percekben adják meg.

Ehhez a kérdéshez néhány alapvető ténytet kell figyelembe venni, amiből az égetést meg lehet tervezni.

A kerámia égetése alapvetően négy szakaszra oszlik:

- a) a víz eltávoztása, vagy „füstölő” szakasz
- b) felfűtési szakasz.
- c) temperálási fázis, amikor a massa szinterelődik és a máz kiolvad (fazekasárúnál csak a máz olvad meg)
- d) lehűlési szakasz

Hacsak nem speciális effektusokat akarunk elérni, amelyek csak hosszú égetési idővel érhetők el, az energiatakarékosság, valamint a kemence hatékonyságának kihasználása érdekében olyan hosszsan kell égetni, amennyire szükséges, és olyan röviden, ahogy lehetséges. Ez azt jelenti, hogy csak jól kiszáradt darabokat tegyünk a kemencébe. A zsenyelés első szakaszát a tárgy falvastagsága és a massa felépítése alapján határozzuk meg úgy, hogy a maradék víz eltávoztása ne okozzon károkat.

A következő felfűtési szakasz a massa tisztaságához igazodik. Ha erősen szennyezett, szén tartalmú masszát kell égetni, akkor az csak lassan történhet. A jól feldolgozott, a piacon elterjedt masszákat gyorsan, vagy nagyon gyorsan lehet égetni; a cserépképződés és a kristályvíz eltávoztása problémamentesen fog történni.

A temperálási hőfokot ismét csak a speciális igények szerint kell meghatározni. Ugyanez érvényes a lehűtésre is.

A gyakorlat szerint az első szakaszban 300 °C-ig (a „füstölési szakasz” lezárulásáig), és 50-100 °C-kal a véghőmérséklet alatti szakaszban szoktak lassabban égetni. A mázas égetéskor az égetési idő néhány órára lerövidíthető. Minél rövidebb az égetési idő, annál kevesebb energia tárolódik a kemence falzatában, így annál kedvezőbb lesz a fajlagos energiafelhasználás.