

Üzemi biomassza melléktermék felhasználása fűtési energia előállításra

Porelszívó technológia, brikettálás és automatikus fafűtési rendszer komplexitása a Pápai Asztalos Kft.-nél.

MÉGSZ, Megújuló Energia Szakmai Nap

2012. november 21.

Budapest, Lurdy Ház



Tisztelt Hölgyek, Urak, Tisztelt Kollégák!

Somosi Attila vagyok a NESTRO Hungaria Kft. mérnök-üzletkötője.

Mai bemutatómban egy a gépész szakmánk speciális területeit érintő, komplex technológiafejlesztésről számolok be.



A Pápai Asztalos Kft. régi célja valósult meg azzal, hogy a régi telephelyéről egy új, modern, energiatakarékos és testreszabott, több mint 600 m²-es csarnokba költözhetett. Mint ez kiderül, egy faipari vállalkozásról van szó. A famegmunkáláshoz szükséges gépekkel és termékek felületkezeléséhez szükséges technológiákkal. Ezen technológiákhoz kapcsolódik a cégünk által tervezett és kivitelezett a porelszívó és felületkezelő légtechnikai megoldások ill. a hulladékhasznosítási elemek, mint a brikettálás és az automata forgácstüzelés.

1. Porelszívó rendszer



A gépműhelyben, famegmunkáló gépek helyezkednek el. Az elszívás azért szükséges, hogy a gép ill. a szerszám tudjon dolgozni és, hogy a dolgozó egészségét is védjük.



Ez persze a régi telephelyen is többé-kevésbé meg volt oldva, de ott a söprű és a lapát is a mindennapok része volt.



Az új telephelyen ez már nem lett volna a megfelelő megoldás. Azt hiszem, a képeken is látszik a különbség. Az új porelszívó rendszer a gépek elszívócsonkjai és az egyidejűség által meghatározott légmennyisége 26.000 m³/h lett. Az elszállított forgács mennyisége óránként kb. 80 kg. Erre kellett egy olyan szűrőberendezést választani, ami megfelel ezen paramétereknek és szolgálja a hulladékhasznosítás céljait is.



A képen látható szűrőház egy tiszta szívott rendszerű kompakt egység, ami magában foglalja a ventilátorokat és képes egyszerre akár 20m³ forgács tárolására is. Az érhetőség végett a következő metszeti képet csatoltam, itt látható mindez.



A port és faforgácsot szállító levegő sebessége a befúvókamrába lépve lecsökken, így a nagyobb szemcsék lerakódnak, megtörténik az előleválasztás. Ez egyben a forgácstároló tér is. A finom por a szűrőtömlőkön keresztül lesz leválasztva. Innen jut az immár tiszta levegő a ventilátoron és egy visszatápláló légcsatornán keresztül újra a csarnokba.

Itt az energiatakarékosság első elemét láthattuk, miszerint a drága energiával felfűtött, elszívott levegő nem kerül a szabadba. Ez, ennél a légmennyiségnél akár 300kW megtakarítást jelent.

A szűrőberendezés vákuumos, más néven tiszta szívott rendszerű, ez azt jelenti, hogy a ventilátor a szűrő után helyezkedik el.

Ezzel szemben a filter előtt elhelyezett ventilátorok az ún. „transzport ventilátorok” nyitott járókerékkel anyag szállítására lettek kialakítva. Ezek hatásfoka max. 60%, közvetlenül érintkezik a szállítandó faforgáccsal, így jóval nagyobb kopási hatásnak van kitéve.

Ezzel ellentétben itt a tisztított levegő szállítására a zárt járókerékű ventilátorokat alkalmazzuk, amelyek hatásfoka elérheti a 85%-t. Ezáltal kisebb ventilátor teljesítmény szükséges, melynek következménye az alacsonyabb villamos energia felhasználás.

Továbbá a ventilátorház és a ventilátor járókereke nincs kitéve a szállított anyag koptató hatásának, így ez jelentős karbantartási költségmegtakarítást és hosszabb élettartamot eredményez.

Mivel a ventilátoron szilárd szemcsék nem haladnak keresztül, a ventilátor, mint szikraképző forrás megszűnik, ezáltal javul a teljes rendszer tűzbiztonsága, valamint csendesebb üzemmenetet eredményez. A szűrő egy zsákos rendszerű szűrő, a leválasztás magukban a tömlőkben zajlik. Az elszívás leállása után a rázómotorok elvégzik a szűrő tisztítását.

Idő: 5:00

2. Brikettálás



A nap és az év folyamán elszívott por és faforgács folyamatosan brikettálható. Ehhez egy NESTRO TH 500-as típusú brikettáló berendezést építettünk be.

A szűrőház tárolóteréhez csatlakozik egy szállítócsiga, ami arra hivatott, hogy az ott leválasztott forgácsot a brikettáló géphez juttassa.

Brikettálásnak azért volt létjogosultsága az adott projektben, mert az anyagmérleg szerint a naponta képződő forgács mennyisége nem fedezi a forgácstüzelésű kazán szükségletét. De mivel forgács a nyári időszakban is keletkezik, amikor tüzelés nincs, így a teljes évi mennyiség már elegendő a számítások szerint. Ezt a nyári forgácsmennyiséget bizony el kell tárolni. Ez napi 2m³-nyi anyagot jelent. 6 hónapra vetítve 252 m³ lenne. Ehhez egy komoly silóra lett volna szükség. Itt jelentkezik a brikettálás előnye:



- A faforgács tárolási térfogata akár 90 %-kal csökkenthető
- A brikettálás által csökken a porkibocsátás és kiküszöbölhető a porrobbanás
- Nincs többé szükség nagy forgácstároló silóra, ami beruházási költség csökkenést jelent
- A brikettek kézi, illetve automata kazánokban is eltűzelhetők
- A faforgácsból készült brikett értékes tüzelőanyag, szinte hamu nélkül ég el
- A brikett kötőanyag nélkül préselt, ezáltal különösen környezetbarát



Csak megjegyzem, hogy a fűrészporon és a forgácson kívül brikettálhatunk pl. réz-, alumíniumforgácsot, papírt, dohányt, különböző hulladékot, szalmát és műanyagot is.

A brikettáló működése:

A szállítócsiga a brikettálni kívánt anyagot a töltőtoronyba szállítja. Ez a töltőtoronyban elrendeződik. szállítócsiga megáll. A következő lépésben a függőleges előtömörítő dugattyú az alapanyagot a tényleges préskamrába nyomja. Az előtömörítő az alsó végállásában marad, mindaddig amíg a présdugattyú előre mozog, és ezáltal a brikettet préseli. Miután ez egy előre beállított nyomást elér, kinyit a fogó, utat engedve a kész brikettnek. Ezután a ciklus újraindul a fogó zárásával és a dugattyúk visszamozgásával.

Nagyon fontos! A hidraulikus működtetés által a berendezés villamos teljesítményigénye, a préselés teljesítményére vonatkoztatva kicsi. A gép finoman kapcsoló hidraulikaszelepek által vezérelt. Ennek eredményeképp az igénybevétel és a szerkezeti kopás alacsony.



A tüzelőanyag helyigényének csökkentése által elegendőnek bizonyult a kazánház mellé építeni egy brikett-tároló helyiséget, ami 100 m³ brikett fogadására alkalmas. Így a tüzelőanyag tárolásának problematikája megoldott.



A képeken látható a kitároló berendezés, ami a briketteket a kazánhoz szállítja és adagolja. A csiga a briketteket útközben ledarálja, tehát a kazán végeredményben aprítékkal van ellátva.

A kitároló alkalmas biomassza (forgács, apríték) földszinti, emeleti vagy magasabban lévő tárolókból, vagy kis silókból való anyagkitárolásra.

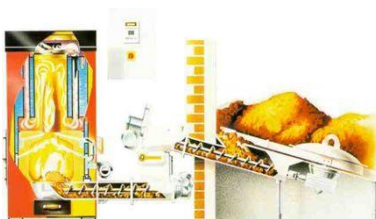
Része a kazán automatikus tüzelőanyag ellátó rendszerének.

Egy villanymotor meghajtja a szállítócsigát, ez szállítja a tüzelőanyagot és ezzel egy időben átviszi a nyomatékot a két csuklós rugókarra.

Az egyes karok gyengén előfeszítettek, érintőcsúcsos kivitelűek és a csapágyazásnál a karok visszahajlanak. A karok a silóban a tehermentesítő védőlemez alatt helyezkednek el. Az anyagelvitel csaknem kizárólag egy felülnyitott szállítócsiga által történik, és csak kis mennyiséget továbbítanak a visszahajló karok

Idő: 5:00

A rendszer következő eleme az automata faapríték tüzelésű kazán



teljes berendezés részegységei:

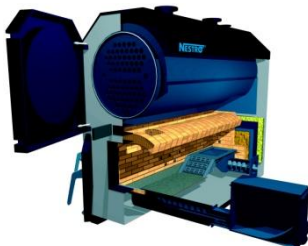
- Maga a kitároló berendezés:
- Ejtőcsatorna termikus visszaégés elleni biztosítóval
- Forgócellás adagoló
- Alátoló csiga
- Maga a kazán és hőcserélő
- Pernyeleválasztóval egybeépített füstgázventilátor

Tehát: Az elszívó berendezéshez csatlakoztatott brikettáló berendezésen keresztül a már tömörített fahulladék egy brikett-vezető cső segítségével kerül a kazánház melletti tüzelőanyag-tárolóba.

A tüzelőanyagot a tárolóban lévő kitároló berendezés bolygatóműve juttatja a ferde csigába, amely a falon keresztül a kazánházba ér.



A csiga végéhez csatlakozik a forgócellás adagoló. Az apríték ezen a forgócellás adagolón és a termikus oltóval ellátott ejtőcsatornán keresztül az alátoló csigába kerül, ami azt a kazán tűzterébe továbbítja. Az anyagtranszportot végző sorban infravörös szintérezelő gondoskodik az anyagáramlás automatikus biztosításáról.



Az adagolócsiga a kazán mindhárom oldalához csatlakozhat, annak függvényében, hogy milyenek a helyi beépítési lehetőségek.

A kazánba alulról érkező apríték a már begyűjtött, égő vagy parázsló anyagot alulról továbbítja a levegővel hűtött rostély felé. A primer égés a tűztér hátsó részében történik, ahol a friss tüzelőanyag bejut. Itt a primer levegő táplálja, szabályozza az égést.

A kazántest az égési levegő előmelegítésére alkalmas. Az égési levegő betáplálás a kazánra szerelt ventilátor által történik. Itt a dupla falu kazántesten keresztül jut a levegő előmelegítve az égéstérbe.

Hogy ez melyik fúvókákon át történik, azt a motoros szabályószelepek vezérlik. A primer és a szekunder levegőbetáplálás külön szabályozható. A már égő, kigázosodott parázsló anyag a rostélyra érve a felszabaduló gázokkal együtt a szekunder levegő által teljesen elég. Az égés megfelelő üzem esetén, minimális mennyiségű hamut eredményez.

A tűztér cserélhető samott-téglából készül. A belső kifalazás és sugárzó boltozat hőmérsékletálló, és két rétegben, dilatációs réssel van összeállítva. A mögötte fekvő burkolat szigetelt lemezekből készül, a kifelé történő sugárzás csökkentése érdekében. A nagy szigetelt karbantartó és tisztító ajtó a kazánfronton a tisztítás és hamuzás idejére kinyitható.

A kéthuzamú hőcserélő a tűztérre van felszerelve. Mire a füstgáz a füstcsőbe ér, léghőmérséklete 180 °C körüli értékre csökken.

A füstgáz mozgását a pernyeválasztón elhelyezkedő ventilátor végzi. Ebben a szerkezetben a még lebegő égéstermék, a ciklon elv alapján lesz leválasztva és az alsó nyílásához csatlakoztatott konténerbe hullik. A füstgáz térfogatárama a ventilátor fordulatszámának változásával szabályozható. A pernyeválasztóból további vízszintes füstcsövön keresztül jut a füstgáz a kéménybe.



A pápai kazánházunk végül a így nézett ki.

A komfortos, teljesen automatikus üzemelés a mikroprocesszoros vezérléssel, távfelügyeleti lehetőséggel, az épületirányítási rendszerhez csatlakozással a csúcstechnikát jelentik.

A vezérlés fontosabb részei:

- tüzelőanyag adagolás,
- Lambdasondás szabályozás: Állandó égésoptimalizálás folytonos füstgázellenőrzéssel. A vezérlő szabályozza a tüzelőanyag mennyiségét, az égéshez szükséges levegőbefújást az égési folyamat és a teljesítmény-elvétel igénye szerint
- Füstgázhőmérséklet-felügyelet: Az égetés további javítását a füstgázhőmérséklet felügyelete segíti. Ez megakadályozza a kazán „túlfutását” illetve hibát (tüzelőanyag hiány ill. tisztítalan hőcserélő) jelez a kezelőnek
- Tűztérvákuum-felügyelet: A vákuumszint állandó felügyelete a tűztérben légmennyiség szabályozóval (frekvenciaváltó segítségével), 20-100% modulált kazáneljesítmény-tartományban is, egy jó hatásfokú égetést eredményez
- Túlnyomás-felügyelet. Abban az esetben, ha a kazán nem éri el a kívánt paramétereket a felügyelet leállítja a kazánt
- Tűztérhőmérséklet-felügyelet. Folytonos hőmérsékletfelügyelet a tűztérben. Optimális hatásfokú égést biztosít, megakadályozza a túlhevülést, így hosszú élettartamot biztosít a samottbélésnek
- Égést segítő levegő befújás. Előmelegített levegő szabályozott befújása összhangban a kazán teljesítményével.

Összességében a Lignotherm kazánokat 90% feletti hatásfok jellemzi. Így tökéletesen megfelelnek a legmodernebb fűtési rendszerek elvárásainak és az érvényes előírásoknak is.

4. És végül a legfontosabb a Megtérülés

Ez alapján látható, hogy nem volt kérdés a rendszer létjogosultsága. Miután pedig egy KEOP pályázat segítségével a beruházás támogatást is nyert, a pénzügyi akadályok is elhárultak.

Ne feledjük, hogy a megtérülés számításánál a tüzelőanyagot piaci áron számoltuk! Tehát egy hasonló beruházás egy nem faipari üzemnél is jó megtérülést eredményezhet.

Köszönöm a figyelmet.

Tüzelőanyagok	Földgáz		Faapríték	
	Mennyiség	M.e.	Mennyiség	M.e.
Fűtőérték	34,21	MJ/m ³	12,24	MJ/kg
Fűtőanyag ára	165	Ft/m ³	25,60	Ft/kg
Éves tüzelőanyag menny.	42 000	m ³	117 387	kg
Éves fűtési teljesítmény	1 436 820	MJ	1 436 820	MJ
Éves fűtőanyag ára	6 930 000	Ft	3 005 114	Ft
Várható éves megtakarítás			3 924 886	Ft/év
Várható éves megtakarítás			57%	%
Beruházás összesen			14 700 000	Ft
Beruházás megtérülése			3,7	év
Hozam			27%	%