

PROVISIONAL AMOUNT OF THE EFFLUENTS AND EXHAUST VAPOUR FORMED DURING PRODUCTION OF ACTIVATED CARBON FROM SOFTWOOD AND FEASIBILITY OF RESTRICTION

SAGAIĀMAIS NOTEKŪDEŅU UN IZMEŠU VEIDOŠANĀS APJOMS AKTIVĒTO OGĻU RAŽOŠANĀ NO MĪKSTAJIEM LAPKOKIEM UN TĀ IEROBEŽOŠANAS IESPĒJAS

Jānis Zandersons, Jānis Rižikovs, Ausma Tardenaka, Baiba Spince
Latvijas Valsts Koksnes Ķīmijas Institūts

Summary. Production of high density and mechanically strong granular activated carbon from deciduous wood is started with hydrothermal treatment of chips to obtain modified wood. The unavailable formation of effluents and exhaust vapours can be minimized by technological means. By switching over from a batchwise process in an autoclave type apparatus to flow reactor and treatment of chips by saturated steam, the total consumption of steam and the conjoint amount of effluents and exhaust vapour can be reduced from 5-6 kg to 2-3 kg to produce one kilogram of modified wood.

Kvalitatīvas granulētas ogles raksturo liels blīvums, mehāniskā stiprība un augsta sorbcijas spēja no gāzes-tvaiku vides. LV Koksnes Ķīmijas Institūtā izstrādā tehnoloģiju šāda sorbenta iegūšanai no mīksto lapkoku koksnes. Tehnoloģijas pamatprocesi ir koksnes hidrotermiska modificēšana, kuras laikā autohidrolīzes iespaidā noārdās daļa viegli hidrolizējamo polisaharīdu, žāvēšana, granulēšana, pārorgļošana un aktivācija ar ūdens tvaiku. Termolīzes tvaiku-gāzu maisījumu izmanto kā kurināmo pārorgļošanas procesa uzturēšanai, bet aktivācijas gāzes sadedzina tvaiku ražošanas un pārkarsēšanas iekārtās un te izmeši neveidojas. Tehnoloģisko blakusproduktu jeb izmešu problēmas radīsies koksnes modifikācijas procesā – autohidrolīzē un žāvēšanā, kas saistīti ar ūdens un tvaiku izmantošanu un tāpat ar atbilstošiem notekūdeņiem un gāzu-tvaiku izplūdi atmosfērā.

Izstrādājot tehnoloģiju par vienu no optimāla risinājuma parametriem, izvēlēts minimāls izmešu daudzums un to piesārņojuma pakāpe. Šī iemesla dēļ jau sākumā atteicāmies no hidrolīzes katalizatoru izmantošanas, jo tie piesārņo aktivētās ogles. Darba gaitā pārbaudīti 3 hidrotermiskās apstrādes varianti: ar ūdeni piesātinātas koksnes hidrotermiskā apstrāde pie 120 – 180°C autoklāvā; koksnes apstrāde autoklāvā ar periodisku piesātināta tvaika padevi un nopūšanu un koksnes apstrādi ar piesātinātu vai nedaudz pārkarsētu tvaiku caurplūdes reaktorā.

Karsējot autoklāvā ar ūdeni piesātinātu koksni, modificētās koksnes žāvēšanas laikā jāiztvaicē 5.0 – 5.6 kg ūdens, rēķinot uz kilogramu modificētās koksnes. Diemžēl, lai iegūtu 1 kg sausas modificētas koksnes, atmosfērā līdz ar ūdens tvaiku, žāvējot, nonāk arī 7 – 31 g furfurola un 3.2 – 12.6 g etiķskābes. Ceļot hidrotermiskās apstrādes temperatūru, intensīvāk notiek ksilāna deacetilēšanās un autokatalītiskā furfurola veidošanās no pentozēm. Tamdēļ optimālajā apstrādes temperatūrā 170 – 180°C šo gaistošo blakusproduktu iznākumi un koncentrācijas izmešos ir sevišķi augsti. Žāvētavu izmešos to koncentrācija sasniedz jau 0.9 līdz 1.5% no kopīgās tvaiku masas. Secinājām, ka metode ir vienkārša, modificētās koksnes kvalitāte laba, bet enerģijas patēriņš augsts un izmešu piesārņojums ir ievērojams, īpaši ar furfurolu.

Laboratorijas apstākļos pārbaudīts paņēmiens ar sausas ($w = 10-20\%$) un mitras ($w=40-50\%$) koksnes apstrādi autoklāvā 150 – 175°C temperatūrā ar piesātinātu tvaiku, to padodot un nopūšot periodiski. Sausas koksnes gadījumā tvaika patēriņš ir 1.8 – 3.5 kg uz 1 kg modificētās koksnes un nopūšanas kondensāts 1.3 – 2.5 kg/kg a.s. modificētas koksnes. Lai iegūtu 1 kg sausas modificētas koksnes, žāvējot jāiztvaicē 1.0- 1.8 kg ūdens, kurā etiķskābes koncentrācija ir 0.3 – 2.3%, bet furfurola koncentrācija no 0.3 līdz 3.0%, rēķinot uz kopīgo tvaiku masu. Nopūšanas tvaiku kondensātā šo piemaisījumu koncentrācija ir zemāka, attiecīgi 0.2 – 0.6% un 0.2 – 0.9%, rēķinot uz kondensāta masu. Redzams, ka šis paņēmiens dod iespēju samazināt gan enerģijas patēriņu, gan attīrāmo izmešu daudzumu līdz 2.3 – 4.1 kg/kg a.s. modificētas koksnes.

Zināms izmešu masas un energoresursu samazinājums panākts izmantojot LVKĶI Polisaharīdu ķīmijas laboratorijas furfurola iegūšanas pilotiekārtas, kas uzbūvēta par ES Struktūrfonda finansējumu, caurplūdes reaktoru. Galvenokārt tas saistīts ar procesa laika samazināšanu no 2 līdz 1 stundai. Arī tad piesātināta vai nedaudz pārkarsēta tvaika patēriņš ir vidēji 2.2 kg/kg a.s. modificētas koksnes (1.8 – 2.4 kg/kg). Furfurola un etiķskābes piesārņojums kondensātā un žāvēšanas tvaikos aptuveni atbilst iepriekšējā variantā noteiktajiem.

Referents: Mgr.chem. Jānis Rižikovs,
Dzērbenes 27, Rīga, LV-1006,
Tel. – +371 67551552
e-pasts – tpd@edi.lv