

UTICAJ FAKTORA EKSPLOATACIJE NA ZAŠTITNU MOĆ FILTERA NA BAZI AKTIVNOG UGLJA

Dr Dragan NIKOLIĆ, dr Miloje RAJOVIĆ, mr Sretko ILIĆ, mr Dragan MILENKOVIĆ

Dr Dragan Nikolić, docent, rođen je 1960. godine u Lebanu. Doktorsku disertaciju odbranio 1996. god. iz oblasti zaštite životne sredine. Obavljao je dužnost nastavnika na Akademiji ABHO i Rudarsko-metalurškom fakultetu, trenutno obavlja dužnost profesora na Višoj tehnološko-tehničkoj školi u Kruševcu. Objavio je veći broj naučnih i stručnih radova, jedan univerzitetski udžbenik, jedan praktikum i jednu knjigu.

Dr Miloje D. Rajović rođen 1950. godine u s. G Krnjin, opština Laposavić. Završio je Prirodno-matematički fakultet 1973. godine. Poslediplomske studije 1979. godine, a doktorat 1985. godine u Beogradu. Trenutno obavlja funkciju prodekana Prirodno-matematičkog fakulteta u Kruševcu. Bavi se teorijskom i primenjenom matematikom. Objavio je veći broj naučnih radova i nekoliko knjiga.

Mr Sretko Ilić, dipl ing rođen je 1951. god u Laposaviću. Završio srednju hemijsku školu u Laposaviću, Tehnološki fakultet u Beogradu, a poslediplomske studije u Nišu. Radio je u „Viskozi“ u Loznici i „Dušan Ristiću“ u Kruševcu. U „Trayal“ Korporaciji radi od 1986. god. Objavio je veći broj stručnih i naučnih radova iz oblasti primene aktivnih ugljeva u ličnoj zaštiti i zaštiti životne sredine.

Mr Dragan Milenković, rođen 1956 godine u Kruševcu. Srednju hemijskotehnološku školu završio u Kruševcu a Tehnološko metalurški fakultet u Beogradu. Specijalizaciju iz oblasti zaštite respiratornih organa završio na Fakultetu zaštite naradu u Nišu a Posduplomske studije na Tehnološkom fakultetu u Leskovcu. Do 2001 godine radio na razvoju sredstava namenske proizvodnje u TRAYAL korporaciji a trenutno je stalno zapošljen u Višoj tehničko tehnološkoj školi u Kruševcu kao predavač. Do sada objavio više naučnih i stručnih radova kao autor ili koautor



Kategorija rada: ORIGINALAN NAUČNI RAD
Recenzent: Prof. dr Dragan MITIĆ
UDK/UDC: 66.074.3
Rad primljen: 21. 02. 2002.

ADRESA:

37000 Kruševac
- VTTŠ
Kosančićeva 36
037/27-603

1. UVOD

Aktivni uglj je adsorbent koji ima veoma razvijenu poroznost. Ove pore u zavisnosti od veličine mogu biti: mikropore, prelazne pore i makropore.

Mikropore su najsitnije pore sa prečnikom ispod $15-16 \times 10^{-10}m$ sa površinom od 1000 - 2000 m^2 po jednom gramu /1/.

Za fizičku sorpciju toksičnih para i gasova od presudnog zanačaja su mikropore, dok za hemisorpciju makropore i prelazne pore koje služe kao osnova za impregnaciju određenim hemijskim materijama. U toku eksploatacije filtera relativna vlažnost vazduha, a posebno vlažnost aktivnog uglja ima uticaja na sorpciju para

i gasova. Ova dva faktora mogu uticati pozitivno ili negativno što zavisi od fizičko-hemijskih osobina materije koja se adsorbuje na aktivnom uglju filtera.

Dinamika fizičke adsorpcije binarnih, ili višekomponentnih gasno/parnih smeša, zavisi od raspoložive zapremine adsorpcionog prostora, a odnos masa adsorbovanih komponentata, srazmeran je odnosu adsorpcione sposobnosti aktivnog uglja prema pojedinim komponentama i njihovim molarnim udelima:

$$a_{12} \left(\frac{1-x}{a_1^0} + \frac{x_2}{a_2^0} \right) = 1$$

a_{12} - sumarna adsorpciona sposobnost
 a_1^0 i a_2^0 broj adsorbovanih molova čistih
 komponenti 1 i 2 pri parcijalnim pritiscima P_1 i P_2
 x_2 - molski udeo komponente 2 u adsorbovanoj
 masi smeše komponenata 1 i 2

Ovaj izraz je u praksi teško primenjiv, zbog velikog broja veličina čije se vrednosti moraju eksperimentalno odrediti. Rešenje dinamike adsorpcije višekomponentnih smeša, koje uključuje i druge veličine od kojih zavisi dinamika adsorpcije, u literaturi nema /2/.

U slučaju adsorpcije smeše gasova i para proizilazi da je količina adsorbovanih para svake komponente smeše manja od količine koja treba da odgovara adsorpciji čiste komponente pri njenoj datoj koncentraciji. Nameće se zaključak da je količina adsorbovanih para/gasova iz atmosfere sa većom količinom vodene pare, uvek manja od količine para/gasova koje mogu biti adsorbovane iz suvog vazduha, ako pri tome pare/gasovi ne hidrolizuju. Kod određenih para/gasova koji hidrolizuju, prisustvo vodene pare utiče povoljno na proces adsorpcije.

Meljnikov je dao najprihvatljiviji opis adsorpcije para/gasova na aktivnom uglju u prisustvu vode polazeći od: adsorpcione sposobnosti uglja na vodenu paru, adsorpcione sposobnosti uglja na paru/gas otrovne materije i fizičko-hemijskog odnosa voda- otrovna materija.

Od većeg broja mogućih slučajeva bitni su sledeći: adsorbent dobro adsorbuje pare/gasove, a slabije vodenu paru, pri čemu pare/gasovi ne reaguju sa vodenom parom i adsorbent dobro adsorbuje pare/gasove, a slabije vodenu paru i pare/gasovi stupaju u hemijsku reakciju sa vodenom parom.

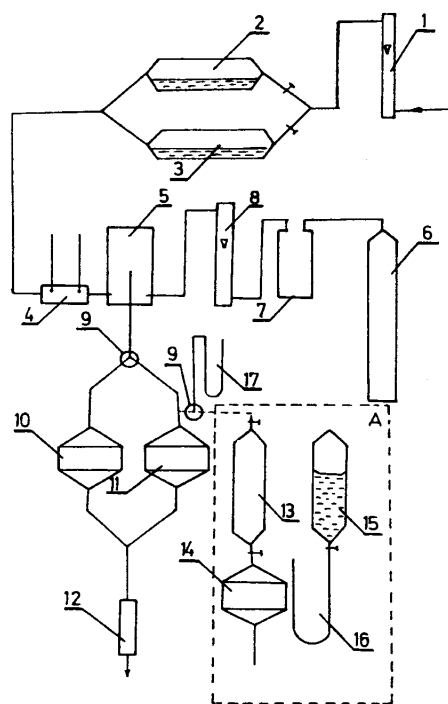
Uticaj relativne vlažnosti vazduha na zaštitnu moć punjenja filtera za pare/gasove, koji ne reaguju sa vodenom parom, od manjeg je značaja u odnosu na adsorbovanu vodenu paru.

2. EKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA

Za eksperimentalna istraživanja korišćenja je aparatura sa greškom merenja $\pm 2\%$ prikazana na šemi 1. Aparatura je bila sastavljena od delova raznih domaćih proizvođača: 1-rotometar za vazduh, 2- sud sa koncentrovanom H_2SO_4 , 3-sud sa vodom, 4-psirometar, 5-mešač, 6-boca sa fozgenom, 7-dovod, 8-rotometar za fozgen 9-trokraka slavina, 10-filter, 11-filter koji se ispituje, 12-indikator, 13-gasna pipeta, 14 filter, 15-sud sa acetonskim rastvorom KJ, 16-gumeno crevo 17-„U“ živin manometar. Deo aparature /a/ upotrebljava se za određivanje koncentracije fozgena. Relativna vlažnost vazduha koja je mogla biti obezbeđena u laboratorijskim uslovima iznosila je 80 % /4/.

Iz 3 čelične boce koja sadrži fozgen oslobodjeno je 25cm fozgena u sekundi preko rotometra u mešač gde je mešan sa vazduhom koji struji brzinom od 475 cm³ u sekundi. Na taj način je dobijena struja gasne smeše od 0,5 dm³ sa 0,5 % fozgena (zap). Cev kroz koju prolazi smeša vazduha i fozgena iz mešača gasova račva se

u dva kraka. Oba kraka imaju slavinu. Za jedan krak vezan je filter koji je već ispitan, a za drugi krak filter koji se ispituje. Pre početka ispitivanja slavine su tako postavljene da struja smeše fozgena i vazduha prolazi kroz stari filter i to toliko dugo dok se ne dobije tačna koncentracija fozgena. Potom je pomoću slavine menjan put struje smeše fozgena i vazduha, a zatim je smeša uvedena u filter koji se ispituje. Smeša fozgena i vazduha koja prolazi kroz filter uvedena je u prazan barboter koji na dnu ima suv indikator. Relativna vlažnost vazduha je podešavana propuštanjem vazduha kroz sud sa vodom i koncentrovanom sumpornom kiselinom. Veća količina relativne vlažnosti postignuta je propuštanjem vazduha kroz sud sa vodom, a manja kroz sud sa koncentrovanom sumpornom kiselinom, a merena je pomoću psihrometra. U toku ovog dela eksperimenta relativna vlažnost vazduha je menjana u intervalu od 0 do 80 %.



Šema (1) Aparatura za ispitivanje filtera

Tabela (1) Uticaj relativne vlažnosti vazduha na zaštitnu moć filtera

Vlažnost aktivnog uglja (%)	Relativna vlažnost vazduha (%)	Vreme zaštite filtera I		Vreme zaštite filtera II		Vreme zaštite filtera III		Vreme zaštite filtera srednja vr.	
		min	s	min	s	min	s	min	s
5	10	21	30	21	0	19	10	20	33
	20	21	50	22	2	20	0	20	37
	40	21	40	20	20	21	10	21	3
	60	21	50	22	15	22	5	22	3
	80	22	10	22	40	22	55	22	35
25	10	33	8	34	6	34	5	34	6
	20	33	9	35	7	34	5	34	7
	40	35	0	34	8	35	0	34	43
	60	37	0	36	3	36	9	36	24
	80	38	0	38	0	38	9	38	4

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Rezultati istraživanja uticaja relativne vlažnosti vazduha na zaštitnu moć filtera prikazani su tabelarno (tabeli 1) i grafički (grafik 1).

Na osnovu prikazanih rezultata, vidi se da relativna vlažnost vazduha ima neznatan uticaj na zaštitnu moć filtera od fozgena. Relativna vlažnost vazduha od 10 % za ispitivane filtere koji u svom sastavu imaju vlažnost od 5 % iznosi 20 min i 33 s, dok relativna vlažnost vazduha od 80 % utiče da se ovo vreme poveća na 22 min i 35 s.

Mnogo veći značaj na zaštitnu moć ima vlaga koja se nalazi na aktivnom uglju. U radu je ispitivan i aktivni ugalj koji ima vlagu 25 % i to pri relativnoj vlažnosti vazduha od 10 do 80 %. U ovim uslovima ispitivanja pri relativnoj vlažnosti vazduha od 10 % zaštitna moć iznosi 34 min i 6 s, dok pri relativnoj vlažnosti vazduha od 80 % zaštitna moć filtera iznosi 38 min i 4 s.

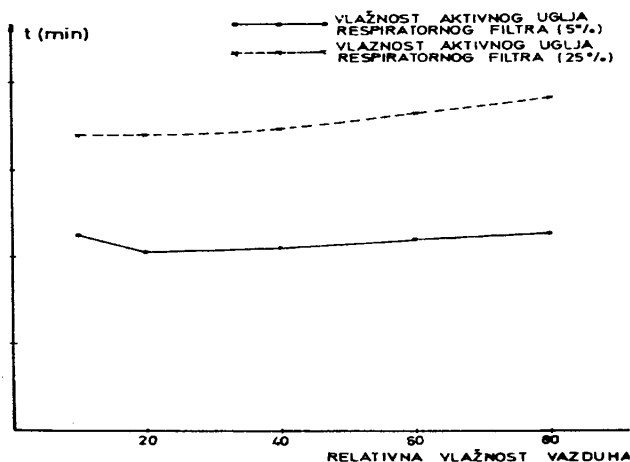
Veći sadržaj vlage na aktivnom uglju utiče pozitivno na vreme zaštite filtera zbog hidrolize fozgena na uglju na kojem se nalaze i katalizatori procesa hidrolize.

4. ZAKLJUČAK

Za filtraciju otpadnog gasa koji je zagadjen toksičnim parama i gasovima mogu se upotrebiti filteri na bazi aktivnog uglja. Aktivni ugalj može posedovati u zavisnosti od uslova upotrebe različitu vlažnost, a može se koristiti i pri različitim relativnim vlažnostima vazduha. Uticaj relativne vlažnosti vazduha za prečišćavanje otpadnog gasa od fozgena nije od presudnog značaja na vreme zaštite filtera, dok dosta veći značaj ima vlažnost aktivnog uglja. Ova vlažnost utiče na povećanu hidrolizu fozgena na njemu što povećava vreme zaštite.

5. LITERATURA

1. Ristić D.: Protivnuklearna, protivhemijska i protivbiološka zaštita, VIZ, Beograd (1977)
2. Harmut Von Kienel/Erich Bader: Aktivkohle und ihre industrielle anwendung, Studart(1980)
3. Ilić S. i dr: Komparativna analiza uticaja impregnanta za zaštitu od dihlorida ugljene kiseline, Bilten ABHO (10) ŠC ABHO Kruševac (1999)
4. Nkolić D. Praktikum za izvodjenje laboratorijskih vežbi, Zaštita od NHB oružja, ŠC ABHO Kruševac (1996)



Grafik (2) Uticaj relativne vlažnosti vazduha na zaštitnu moć filtera

REZIME: Filteri na bazi aktivnog uglja obezbeđuju visok stepen efikasnosti filtracije vazduha kontaminiranog para i gasovima. Na proces filtracije veliki uticaj imaju i spoljašnji faktori kao što su: relativna vlažnost vazduha, temperatura, vlažnost aktivnog uglja i slično. U radu su prikazani rezultati sopstvenog istraživanja uticaja relativne vlažnosti kao i vlažnosti uglja od 5% i 25% na zaštitnu moć filtera od fosgena.

Ključne reči: aktivni uglj, relativna vlažnost, vlažnost aktivnog uglja

THE INFLUENCE OF EXPLOATATION ON PROTECTING ABILITY OF ACTIVATED CHARCOAL BASED FILTERS

SUMMARY: Activated charcoal based filters provide great degree of efficiency of filtering of air polluted with gases and fumes. Filtering is greatly influenced by external factors such as: relative moisture of air, temperature, activated charcoal moisture, etc. The paper shows the results of the tests of influence of relative moisture, as well as charcoal moisture of 0,22 % and 20 % on protecting ability of phosgene filters.

Key words: activated charcoal, relative moisture, activated charcoal moisture

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРА ЭКСПЛОАТАЦИИ НА ЗАЩИТНОЕ МОЩЕСТВО ФИЛЬТРА НА ОСНОВЕ АКТИВНОГО УГЛЯ

Резюме: Фильтры на основе активного угля обеспечивают высокую степень действенности фильтрации воздуха загрязненного парами и газами. На процесс фильтрации больше влияние имеют внешние факторы как: относительная влажность воздуха, температура, влажность воздуха, температура, влажность активированного угля и т.п. В работе приведены результаты исследования воздействия относительной влажности как и влажности угля от 0,22 и 20 % на защитное могущество фильтра против фосгена.

Ключевые слова: активный уголь, относительная влажность, влажность активированного угля
