

DETERMINAREA SUBSTANȚELOR VOLATILE ÎN AERUL HALEI DE FINISARE A PIEILOR PRIN METODA CROMATOGRAFICĂ

V. Guțul

Universitatea Tehnică a Moldovei

Complexitatea determinării poluanților din aer se explică prin aceea că, datorită măririi treptate a produselor de sinteză industrială și a volumelor de producere și folosirii produselor chimice (inclusiv noi) în diferite regiuni industriale, datorită dezvoltării energeticii și transportului în nișa ecologică a omenirii, în fiecare an apar noi combinații chimice printre care sunt multe substanțe periculoase și ale căror caracteristici sunt deseori necunoscute. Dificultatea de depistare a noxelor mediului ambiant rezultă din amestecuri care se află în matrice complicate și în cantități foarte reduse. Din aceste considerente, metodele de analiză a aerului poluat trebuie să posede o sensibilitate înaltă, să fie specifice și informative, ceea ce ar da posibilitatea de identificare și determinare a cantității de substanțe de diferite clase.

Diversitatea substanțelor nocive degajate este generată de procesul tehnologic, de scăpările utilajelor aferente tehnologiilor care deseori apar din cauza uzurii acestor utilaje și din defectuoasa lor exploatare. Se remarcă prezența în aerul halelor industriale a mai multor substanțe în același timp, care în funcție de natura lor, pot reacționa între ele, formând compuși cu o toxicitate mai mare decât cea inițială sau care pot forma la anumite concentrații, amestecuri explozive sau inflamabile.

Pentru a proiecta o instalație de ventilare eficientă, trebuie cât mai bine de cunoscut procesele tehnologice și tipul noxelor degajate. Pentru analiza aerului în interiorul halelor industriale se folosesc metode care permit determinarea unor cantități mici de substanțe toxice. În prezent, în acest scop, sunt folosite pe larg metodele următoare: fotometria, colorimetria, cromatografia, fotocolorimetria, spectrofotometria și turbodimetria [2, 3, 4].

Unii autori propun de a determina componența degajărilor de gaze fără analiză. Pentru aceasta, în baza datelor experimentale, a fost elaborată programa „GAS” care fără analize suplimentare, determină componența degajărilor de gaze pentru cauciuc, produs în industria cauciucului [1]. Ca intensitate a degajării de gaze se propune a se folosi masa substanței degajate în unitate de timp pe o unitate de suprafață, de exemplu, în $g/m^2 \cdot h$ (densitatea fluxului).

Examinând metodele existente de analiză a poluanților, în scopul determinării tipului noxelor degajate în aerul din hala de finisare a pieilor, a fost aleasă metoda cromatografică, care este răspândită și eficientă în cercetarea substanțelor chimice complexe [5, 6]. Ea se bazează pe repartizarea componentelor amestecului de substanțe chimice între faza mobilă și cea imobilă. Faza imobilă este un corp solid sau o soluție, iar cea mobilă – un lichid sau gaz. Cromatografia poate fi definită ca un proces bazat pe repetarea multiplă a fenomenelor de absorbție și desorbție a substanței la deplasarea ei în fluxul fazei mobile de-a lungul absorbantului fix.

Un mod de analiză cromatografică este cromatografia pe coloană, ce se realizează în condiții în care faza fixă se dispune uniform în interiorul unui tub cilindric (de un anumit diametru și o anumită lungime), faza mobilă și amestecul de separat se aplică la unul dintre capetele coloanei, iar detecția se efectuează la capătul opus.

Prin metoda gas-cromatografică se analizează substanțele volatile și puțin volatile, pentru care temperatura de fierbere nu depășește 450-470°C. Prin metoda gas-cromatografică pot fi cercetate produsele alimentare, apa, solul, aerul, produsele cosmetice, masele plastice etc. Toate aceste probe au nevoie de o pregătire specială înainte de a realiza investigațiile. De detector depinde sensibilitatea și exactitatea aparatului. În cercetările de față s-a utilizat detectorul cu ionizare în flacără, care se bazează pe efectul ionizării în flacăra de hidrogen a substanțelor din coloană care compun debitul de substanțe ce se produce în acest timp. Acest detector percepe toate substanțele organice.

Procesul de realizare a investigațiilor se divizează în câteva etape: prelevarea probei, pregătirea ei, analiza și prelucrarea rezultatelor. De obicei cea mai complicată din această parte este pregătirea probei pentru analiză. Din punct de vedere calitativ, caracteristica metodei cromatografice o constituie timpul de menținere. Timpul de menținere este timpul din momentul injectării probei din coloană până la înregistrarea maximumului vârfului cromatogramei.

Din punct de vedere cantitativ caracteristica metodei este înălțimea sau suprafața vârfului cromatogramei. Dacă vârfulurile sunt ascuțite atunci

se alege înălțimea, iar pentru vârful rotunjite - uprafața.

Depistarea calitativă a substanțelor nocive evaporate de pe suprafața pieilor acoperite cu diferite soluții a fost realizată cu ajutorul metodei gas-cromatografice. Problemele principale care s-au rezolvat, folosind această metodă, au fost următoarele: separarea amestecului în compușii lui și determinarea identității compușilor chimici. Probele de aer au fost luate cu ajutorul aspiratorului manual Nr.5 în concentrator (container), în zona de lucru, la starea inițială a diferitor procese tehnologice care au loc la mașina „DJEMATA”, prevăzută pentru tăbăcirea pieilor. Probele de aer au fost analizate pe cromatograful tip CHROM 5 Laboratori Pastroje PRAHA din laboratorul ecologic din municipiul Chișinău. Cromatograful, după un timp de 1,5 h a intrat în regim. Datele inițiale ale cromatografului: temperatura interioară în încăperea 15°C, RANGE-1 (racordarea la poziția 1), COARSE-1000 (coordonarea -1000), ATTENUATOR-126 (mărirea), presiunea în coloană 0,5x10 Pa, flux de hydrogen - 35cm³/min, flux de aer - 300 cm³/min, temperatura termostatului coloanei 70°C, temperatura evaporatorului 80° C, temperatura detectorului 80°C. Pentru investigarea aerului a fost folosită o coloană împlută cu fază de inerton AW-HMDC/016-020, activată cu 10% de carbowax. Lungimea coloanei este de 3m. Cromatogramele s-au înregistrat automat cu ajutorul potențimetrului electronic.

Identificarea diferitelor componente separate s-a efectuat prin compararea timpului de reținere a componentelor amestecului analizat cu timpul de reținere (ieșire) a etaloanelor. Separarea amestecului analizat și a substanțelor etalon s-a realizat în aceleași condiții. Timpul de ieșire a vârfulor a fost fixat cu ajutorul unui cronometru mecanic tip Agat (0,2s).

Probele de aer s-au introdus în cromatograf cu ajutorul unei seringi medicale, în cantitate de 4ml, străpungând în locul introducerii probei membrana din cauciuc. Procesul de dozare s-a realizat rapid la aceeași temperatură și de fiecare dată cu aceeași viteză. Cromatogramele pentru diferite amestecuri analizate sunt prezentate în fig. 1-3. După cum observăm din aceste figuri componentele s-au evidențiat din amestecuri. Fiecărei componente din amestec îi corespunde un anumit vârf.

Probele de substanțe curate (etalon) s-au luat în aceeași cantitate de 4ml. Timpul de ieșire a vârfulor a fost pentru: acetonă - 1min 35 sec; toluen - 5min 9sec; xilen-2min10sec; butanol-4min 20sec; benzen - 2min 5sec; 2-propanol 150123

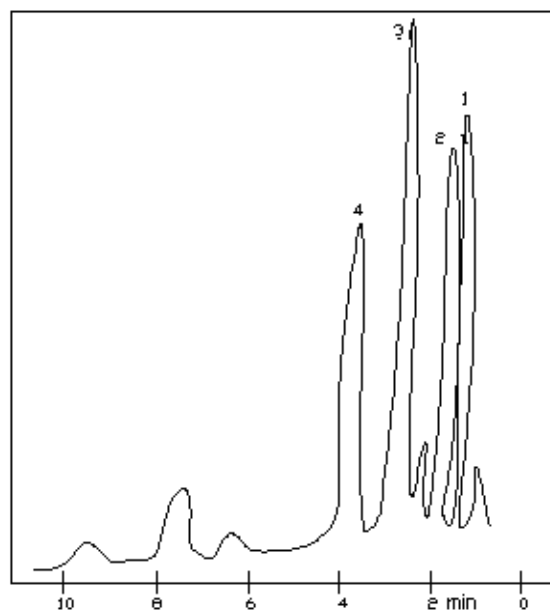


Figura 1. Cromatograma soluției de penetrator cu coram. 1-eter etilic; 2-acetonă; 3-diatil acetat; 4-alcool metilic.

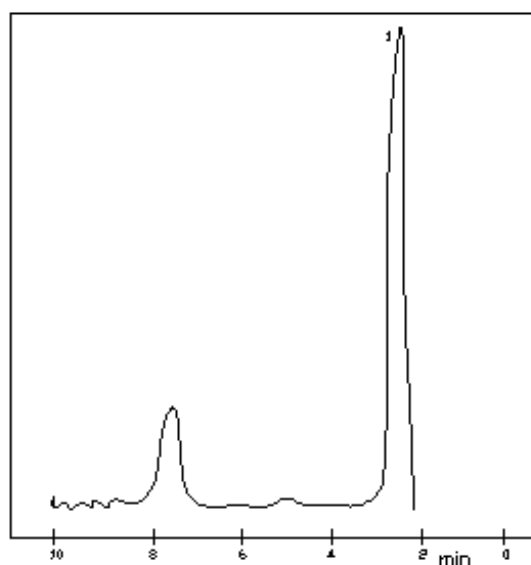


Figura 2. Cromatograma în cazul utilizării grăsimilor: 1- alcool metilic.

(alcool izopropilic) - 2min 55sec; etanol (spirt) - 3min 5sec; eter etilic - 1min; butilacetat - 5 min; alcool metilic - 2min 30sec; alcool etilic - 2min 40sec.

În cazul utilizării soluției de penetrator cu coram (fig. 1) au apărut mai multe vârful. După comparare cu etalonul s-a depistat: eter etilic-timpul ieșirii -1 min, acetonă-1min 35sec, diatilacetat-2 min, alcool metilic - 2min 30 sec.

În cazul utilizării grăsimii cu marader (fig. 2) au apărut două vârful. S-a depistat: alcool metilic - timpul ieșirii 2min30sec.

În cazul utilizării soluției de cationi (fig. 3) a apărut un vârf la 2min 40sec. După comparare cu etalonul s-a depistat alcool etilic.

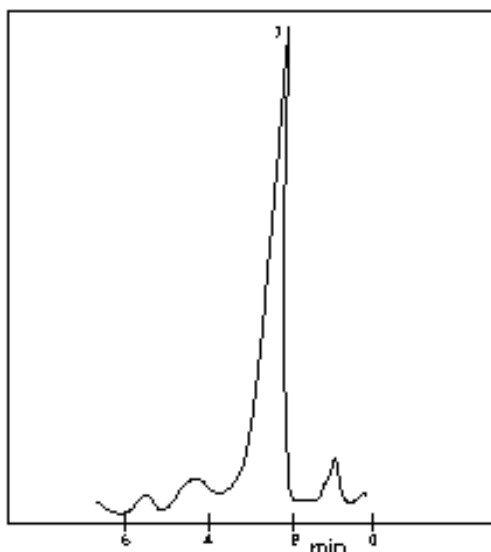


Figura 3. Cromatograma în cazul utilizării soluției de cationi: 1- alcool etilic.

Rezultatele cercetărilor efectuate sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Rezultatele cercetărilor.

Nr. crt.	Natura noxei	Soluția utilizată		
		Penetrator cu coram	Soluție de grăsimi	Soluție de cationi
1	Eter etilic	+	-	+
2	Acetonă	+	-	-
3	Diatil acetat	+	-	-
4	Alcool metilic	+	+	-

În concluzie, ca rezultat al cercetărilor experimentale efectuate, utilizând metoda gaz-cromatografică, s-a determinat tipul substanțelor volatile care se degajă în aerul interior, în procesele tehnologice principale care au loc la vopsirea pieilor dintr-o secție de vopsire a halei de finisare.

Bibliografie

1. **Nudeliman Z.** Compiuternaya programma dlia opredeleniya sostava gazovydelenij v proizvodstve rezin, Cauciuc i rezina, N6, s.46-47, 1996.
2. **Lazarev N., V.** Vrednye veshhestva v promyshlennosti. Izdanie-5, L., Himiya, t.2, s.265, 1965.
3. **Drugov I., Berezkin V.** Gazohromatograficeskij analiz zagryaznennogo vozduha, M., Himiya, s.253, 1981.
4. **Zashhita atmosfery ot promyshlennyh zagryaznenij.** Spravochnik pod red. Calvert S., Inglund G., M., Metallurgiya, s. 758, 1988.
5. **Restnikova L., Mihajlova L.** Issledovanie sostava lituchih veshhestv, vydelyaemyh lakokrasochnymi pokritiyami metodom gazovoj hromatografiei. LKM, N 2, c. 104-108 1990.
6. **Viunov C., Ginak A.** Gazohromatograficeskoe opredelenie parov letuchih rastvoritelej v atmosfere proizvodstvenyh pomeshhenii. LKM, N 6 c. 47-48, 1984.

Recomandat spre publicare:15.10.2008