

## O NEKIM KONSTRUKCIJAMA PRIBORA ZA UZIMANJE UZORAKA ATMOSFERE\*

V. SMOLČIĆ

*Zavod za zaštitu zdravlja, Split*

*(Primljeno 13. I 1964)*

Opisano je nekoliko konstrukcija pribora za uzimanje uzoraka atmosfere izrađenih iz domaćeg materijala. Upotrijebljene su tri varijante membranske pumpe: a) mali kompresor za akvarije s elektromagnetom, za male otpore, brzine strujanja do 2,5 l/min i kontinuirani rad, b) pumpa vlastite izrade s elektromotorom, za veće otpore i brzine strujanja do 12 l/min i c) pumpa vlastite izrade s malim elektromotorom na pogon akumulatorom, za radna mjesta gdje nema priključka na električnu mrežu.

Razna atmosferska onečišćenja u obliku para, plinova, prašine ili dima često se pojavljuju u industrijskim pogonima kao posljedica raznih tehnoloških procesa.

Ta atmosferska onečišćenja većinom su manje ili više štetna za zdravlje ljudi, pa se sistematskim ispitivanjem atmosfere u industrijskim pogonima može ocijeniti ekspozicija osoba na nekom radnom mjestu. Osim toga, ispitivanjem onečišćenja zraka dobiva se potrebna dokumentacija za poduzimanje preventivnih mjera za poboljšanje i sanaciju radnih uvjeta, ili za bilo koje druge svrhe.

Da bi se mogle odrediti stvarne koncentracije pojedinih onečišćenja zraka, potrebno je uzeti što veći broj uzoraka, budući da se koncentracije onečišćenja zraka veoma lako mijenjaju pod utjecajem raznih faktora: klimatskih i mikroklimatskih uslova, strujanja zraka, tehnološkog procesa itd. Prema tome, realnu sliku o kretanju i količini onečišćenja zraka možemo dobiti samo na osnovu većeg broja podataka.

Ispitivanje onečišćenja zraka na terenu vrše u pravilu stručne ekipe zdravstvenih ustanova. Kako se neke tehnološke operacije vrše povremeno i neredovito, to se često događa da baš u vrijeme kad se uzimaju uzorci atmosfere ovi pogoni ne rade, tako da nije moguće dobiti potpuni uvid u stvarno stanje onečišćenja atmosfere. Zbog toga se preporučuje da se za taj posao angažiraju osobe u samim industrijskim poduzećima, koje su uvijek prisutne, tako da mogu uzeti dovoljan broj reprezentativnih uzoraka.

\* Predavanje održano na I jugoslavenskom kongresu za medicinu rada, Beograd, novembar 1963.

Imajući na umu da sama analitička metodika određivanja atmosferskih onečišćenja nije suviše komplicirana, ostaje kao osnovni problem pri organizaciji ispitivanja atmosfere u industrijskim poduzećima pitanje jednostavnog i jeftinog pribora za uzimanje uzoraka atmosfere, koji bi imao mnogostruku primjenu.

Budući da se kod nas ne izrađuje odgovarajući pribor za uzimanje uzoraka atmosfere, a i da bi se ispitivanje onečišćenja zraka moglo vršiti na širem planu, željeli smo ukazati na mogućnost izrade praktičnog pribora za uzimanje uzoraka atmosfere.

Pribor za uzimanje uzoraka atmosfere trebalo bi da odgovara slijedećim »idealno« postavljenim uslovima:

- da bude što jednostavniji za rukovanje
- da bude što manji za transport
- da bude što univerzalniji kako bi se mogao koristiti za uzimanje uzoraka što većeg broja raznih onečišćenja zraka
- da bude što jednostavnije konstrukcije i izrade i što jeftiniji.

Takav pribor treba da ima ugrađene sve dijelove koji su potrebni za uzimanje uzoraka, i to:

- električnu pumpu
- pribor za mjerenje strujanja zraka kao npr. diferencijalni ili neki drugi manometar
- odgovarajući prostor i stalke za postavljanje apsorpcionih posuda, držača filtrir-papira itd.

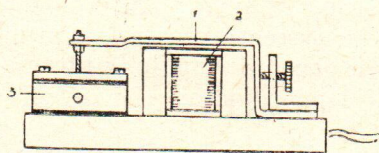
Kako bismo što svrsishodnije riješili ovako »idealno« postavljene zahtjeve, izvršili smo niz konstrukcija i adaptacija raznog pribora i pumpi, koji su nam stajali na raspolaganju ili prema vlastitim idejama.

Pri izradi toga pribora, osnovni je problem bio izraditi električnu pumpu jednostavne konstrukcije, koja bi se mogla lako izraditi svagdje, a dovoljno je efikasna i malih je dimenzija.

U početku našeg nastojanja na tome, upotrijebili smo mali električni kompresor koji se inače upotrebljava za snabdijevanje akvarija za ribe zrakom. O našim iskustvima s tim malim kompresorom napisan je članak u listu Obavještenja IV (1960) 429-436. Kompresor je veoma malih dimenzija, dugačak oko 15 cm, težak oko 0,5 kg. Kompresor je prikazan na slici br. 1, a sastoji se od kotve (1), elektromagneta (2) i malog cilindra-bubnja (3) na kome se nalazi gumena membrana promjera oko 3,5 cm. U cilindru su smještena dva jednostavna gumena ventila. Kotva je jednim krajem pričvršćena za drveno postolje, a drugim krajem slobodno titra pod utjecajem elektromagneta, a ti se titraji prenose na gumenu membranu na cilindru.

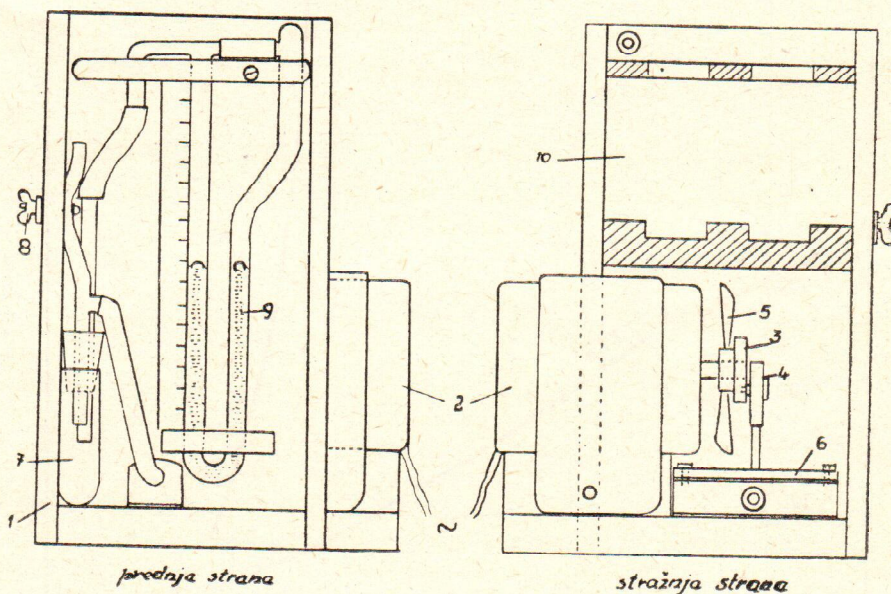
Ovaj mali kompresor pokazao je neke veoma dobre osobine, ali i neke negativne strane. Kompresor može raditi praktički neprekidno, danima, bez pregrijavanja, a gotovo da se i ne može pokvariti, samo treba pravovremeno izmijeniti ventile, naročito ako se upotrebljava u veoma one-

čišćenoj atmosferi, ali to je lako i jednostavno. Zbog toga se može uspješno koristiti za uzimanje dugotrajnih uzoraka npr. za onečišćenje zraka vanjske atmosfere i sl.



Slika 1. Mali kompresor s elektromagnetom  
(1) kotva, (2) elektromagnet, (3) cilindar s membranom i ventilima

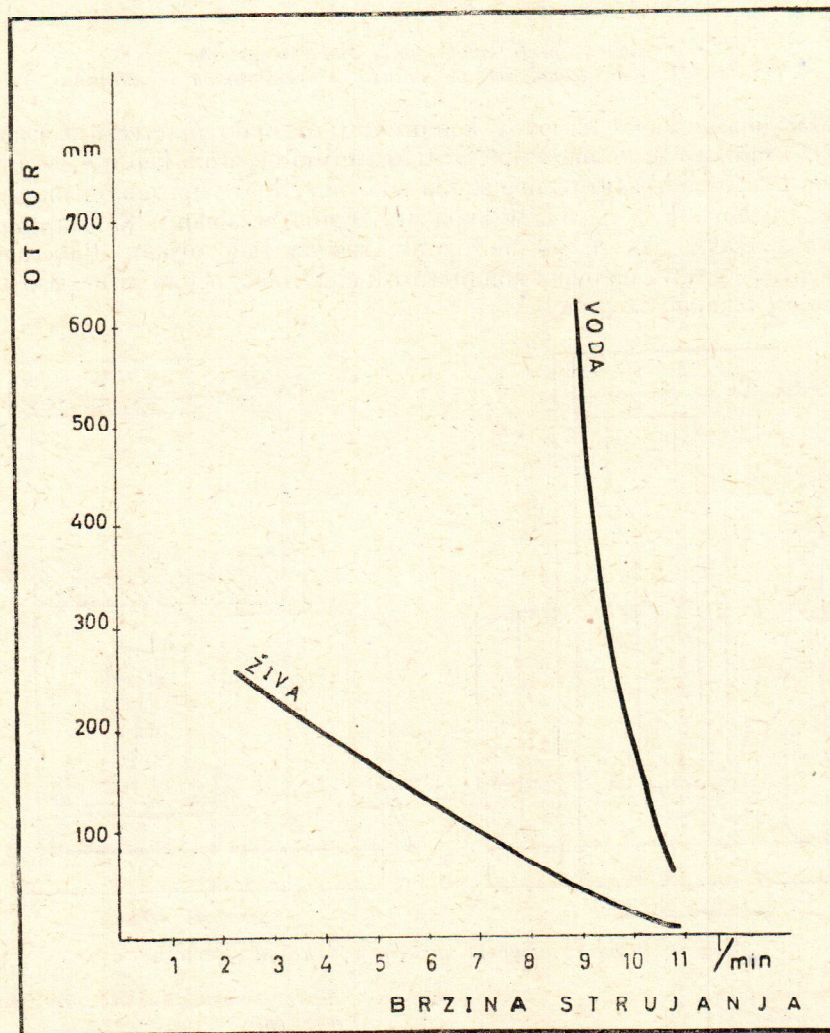
Maksimalni kapacitet ovog kompresora uz malo opterećenje iznosi 2–2,5 l/min, ali se ne može opteretiti znatnijim otporom kao npr. ispiralicom s filtrom od sintrovanog stakla, vlažnim filtrir-papirom, membranskim filtrom itd., a da mu se kapacitet znatno ne smanji. Konstantnost protoka zraka, ako se solidno izradi, sasvim zadovoljava. Povećavši dimenzije cilindra na ovom kompresoru s elektromagnetom nismo uspjeli povećati i kapacitet pumpe.



Slika 2. Pribor s pumpom za uzimanje uzoraka atmosfere

- |  |   |
|--|---|
| (1) drveni stalak                        | (6) cilindar s membranom i ventilima        |
| (2) elektromotor                         | (7) recipijent                              |
| (3) ekscentar                            | (8) regulator brzine                        |
| (4) kuglični ležaj                       | (9) diferencijalni manometar sa skalom      |
| (5) ventilator za hlađenje elektromotora | (10) prostor za ispiralice ili držač filtra |

Kako bismo povećali kapacitet i snagu pumpe, ugradili smo mjesto elektromagneta manji elektromotor koji se kod nas može nabaviti (npr. elektromotor tipa KEM »Iskre« Kranj). Najprikladniji se pokazao elektromotor snage 40–50 vata, 220 volti, i 1200 do 1600 okretaja u minuti. Elektromotor smo preko ekscentra povezali s membranom cilindra, pa smo na taj način mogli povećati amplitudu titranja membrane a time i dimenzije, odnosno promjer cilindra.



Slika 3. Promjena brzine strujanja sa otporom za pumpu sa elektromotorom

Kod promjera cilindra od 8 cm, pumpa je imala kapacitet od oko 12 l/min. Elektromotor sa cilindrom ugradili smo u drveni stalak, a shematski je tako dobiven uređaj prikazan na slici 2. Na slici se nalazi prikazan: drveni stalak (1), elektromotor (2), ekscentar (3), kuglični ležaj (4), ventilator za hlađenje elektromotora (5) i cilindar s membranom i ventilima (6). Osim toga se na slici s prednje strane nalazi diferencijalni manometar (9), koji može biti ispunjen vodom ili živom, i kome se sapnice mogu prema potrebi mijenjati. Manometar se nalazi na drvenoj ploči umetnutoj u utor stalka. Brzina strujanja zraka podešava se pomoću regulatora (8) – vijka s krilnom maticom.

Na stalku se nalazi i prostor za postavljanje posuda za apsorpciju, držača filtrir-papira ili membranskog filtra (10).

Ovaj opisani pribor za uzimanje uzoraka atmosfere pokazao se veoma praktičan u radu u industrijskim pogonima. Pumpa može svladati otpor ispiralica koje se najčešće upotrebljavaju. Na slici 3. prikazana je primjena brzine strujanja sa otporom za ovu pumpu.

Na nekim radnim mjestima, gdje treba uzimati uzorke a gdje nema električne struje, može se upotrijebiti pumpa na istom principu ali na akumulatorski pogon.

Za konstrukciju takve pumpe upotrijebili smo mali elektromotor EMT, proizvod Mehanotehne iz Izole, a kao pogonsko sredstvo mali akumulator od 6 volti 8 ili 11 Ah. Na taj način smo uspjeli dobiti malu pumpu za uzimanje uzoraka atmosfere. Primjenom ispiralica ili filtara s manjim otporom postignuta je brzina od oko 1 l/min.

#### ZAKLJUČAK

Opisanim konstrukcijama dobiven je pribor za uzimanje uzoraka atmosfere, koji ima veliku praktičnu primjenu zbog toga što je jednostavne i jeftine konstrukcije, lako prenosiv i jednostavan za rukovanje, a može poslužiti za uzimanje uzoraka različitih onečišćenja zraka i na razne načine: pomoću raznih tipova ispiralice, filtrir-papira, membranskog filtra itd.

Za uzimanje kontinuiranih uzoraka uz male otpore i brzinu strujanja zraka do 2,5 l/min treba upotrijebiti mali kompresor s elektromagnetom. Za uzimanje uzoraka uz veće otpore i brzinu strujanja zraka do 12 l/min primjenjuje se pumpa s elektromotorom. Na radnim mjestima gdje nema priključka na električnu mrežu poslužit će varijanta pumpe na pogon akumulatorom.

*Summary*ON SOME HOME ASSEMBLED AIR SAMPLING  
EQUIPMENT

A few different constructions of home assembled air sampling equipment are described. Three modifications of diaphragm type pumps are used in these constructions: (1) a small compressor for aeration of aquaria, actuated by an electromagnet, for low resistance, flow rates up to 2.5 lpm, and continuous work, (2) a home made pump driven by an electromotor, for higher resistance and flow rates up to 12 lpm, and (3) a home made pump driven by an electromotor supplied from a 6 V storage battery for collection of air samples where the external electric sources are not available.

*Institute of Public Health, Split*

*Received for publication  
January 13, 1964*