

МОЖНОСТИ ЗА РЕДУКЦИЈА НА ПОЛИЦИКЛИЧНИТЕ АРОМАТИЧНИ ЈАГЛЕВОДОРОДИ ОД ТУТУНСКИОТ ЧАД СО ПРИМЕНА НА ЗЕОЛИТНО- КОМПОЗИТНИ ФИЛТРИ ЗА ЦИГАРИ

М-р Соња Миладин Мијајловиќ
Дувански Комбинат - Подгорица
Црна Гора

А П С Т Р А К Т

За да може да се разбере технологијата и дизајнирањето на филтрите, неопходен е поинакав пристап кон комплексните процеси кои се одвиваат во текот на пушењето.

Чадот е резултат на термичко разградување на тутунот, со температура помеѓу 200-300 °C во зоната на тлеене, и повеќе од 800 °C во зоната на горење на цигарата. Изладените гасни продукти формираат густ аеросол кој содржи многу цврсти и испарливи честичи. Иницијалните чадни честичи во аеросолот се многу мали и се зголемуваат од 0,1 до 1,0 μm за време на задржување во устата.

Различните механизми во цигарните филтри го подобруваат филтрирањето на чадните честички. Големината и обликот на цигарниот филтер зависи од производот. Денес постои цела низа на барања кои треба да ги исполни производителот на филтри или цигари како што се: чистота, материјалот за филтри мора да биде без мирис и вкус, економска оправданост, отпорот на повлекување мора да се најдува во точно одредени граници итн.

Предмет на ова истражување беа два вида на филтри (моно и двојни филтри) и нивната ефикасност во задржувањето на никотинот и кондензатот од чадот во зависност од видот и количеството на употребениот материјал за филтрирање.

Применетите зеолитни материјали во ова истражување веќе се користат за прочистување, отстранување на органски загадувачи, гасовити загадувачи како и загадувачи од неорганско потекло од различни средини. Појдовната идеја беше, со нивната примена во филтерот на цигарите, да се даде придонес во изработката на «сигурни» цигари, т.е. да се заштити пушачот од поголемата количина на никотин, катран, СО и ПАХ кои се јавуваат како главни загадувачи во тутунскиот чад.

Материјалите кои беа користени во експерименталниот дел на овој труд се групирани во 5 групи: 1) влакнести материјали-ацетатна целулоза која стандардно се употребува за изработка на цигарните филтри; 2) активен јаглен; 3) природен зеолит; 4) синтетички зеолит; 5) органски активиран зеолит и бентонит.

Врз основа на добиените резултати синтетичкиот зеолит-примерок АВ1 заради силно изразената специфична површина во однос на другите адсорбенти го зголемува отпорот на повлекување кај двојниот филтер и затоа не може да биде применет во поголемо количество. Според ефикасноста моно филтрите се поефикасни од двојните филтри заради тоа што при изработката на двојните филтри е намалена должината на делот кој содржи адсорбент, а со тоа и неговата количина. Најголема ефикасност во отстранување на катранот 37.64% и никотинот 37.42% покажува примерокот 4 - со органозеолит, потоа следува органобентонитот кој го задржува катранот 36.71% и никотинот 36.52%, а примерокот АВ1 со синтетички зеолит покажал најмала ефикасност во задржувањето на катранот и никотинот. Според ефикасноста на задржување на компонентите од цврстата фаза на чадот во зависност од количеството на употребениот материјал за двојните филтри, филтерот со органозеолит во најголема мера во однос на другите материјали го задржува никотинот 0.65 мг/циг и цврстата фаза на чадот 8.34 мг/циг. Врз основа на добиените податоци за концентрацијата на нискомолекуларните ПАХ потврдено е дека во кондензатот од чадот издвоен во филтерот со органобентонит има најмала концентрација на овие ПАХ и тоа 13.841 $\mu\text{g/g}$, потоа следува филтерот со активен јаглен, 15.472 $\mu\text{g/g}$, а највисока концентрација има синтетичкиот зеолит кој содржи 17.712 $\mu\text{g/g}$. Концентрацијата на средномолекуларните ПАХ во кондензатот од чадот издвоен во филтерот со органобентонитот има најмала концентрација на овие ПАХ и тоа 5.71774 $\mu\text{g/g}$, потоа следува филтерот со активен јаглен, 5.7544 $\mu\text{g/g}$, а највисока концентрација има органозеолитот со 7.84792 $\mu\text{g/g}$. Што се однесува пак до концентрацијата на високомолекуларните ПАХ во кондензатот од чадот издвоен во филтерот со органобентонитот има најмала концентрација на овие ПАХ и тоа 0.91559 $\mu\text{g/g}$, потоа следува филтерот со синтетички зеолит со 0.92985 $\mu\text{g/g}$, а најголема е концентрација во органозеолитот од 1.42286 $\mu\text{g/g}$. Од споредбените анализи за вкупниот коефициент на токсичност и моќ на задржување за испитуваните филтри, како најпогоден материјал за филтрација на полицикличните ароматични јагленоводороди кандидатот го посочува синтетичкиот зеолит.

Клучни зборови: чад, катран, никотин, задржување, филтер-материјал, композитни филтри, зеолити, органозеолити.

POSSIBILITIES FOR REDUCTION OF POLYCYCLIC AROMATIC CARBOHYDRATES IN TOBACCO SMOKE BY APPLICATION OF ZEOLITE-COMPOSITE CIGARETTE FILTERS

M-r Sonja Miladin Mijajlović
Podgorica Tobacco Company
Montenegro

ABSTRACT

Understanding filter technology and filter design requires taking another look at complex processes that occur during smoking.

Smoke results from thermal decomposition of tobacco, with temperatures of between 200 and 300^o C in the smolder zone and over 800^o C in the burning zone of the cigarette. The gases produced cool down and form a dense aerosol which contains lots of solid and volatile particles. Initially the smoke particles in the aerosol are very small and increase in size to 0.1-1.0 μm by the time they leave the mouthpiece.

In cigarette filters various mechanisms are operative to filter smoke particles. The size and shape of cigarette filter are determined by the product. And there are a whole host of other requirements that the filter or cigarette manufacturer has to fulfill: clean, odorless filter material that has no taste of its own, is economical to produce, has a pressure drop that stays within narrow limits, etc.

The theme of this study will focus on two kinds of filters - mono and dual - with their efficiency of removing nicotine and tar from smoke, depending on the quality and quantity of the used material. The zeolite materials applied in this research study are already used for clearing and removing of organic and inorganic contaminants from the environment. The starting idea of this case study was to research the application of zeolites in the cigarette filters, and thus contribute to the production of a "safe cigarette" - respectively protecting a smoker to a certain degree from considerable quantities of nicotine, tar and PAH, which are the main pollutants of tobacco smoke.

According to the obtained data it has been concluded that the synthetic zeolite - sample AB1, because of its extensive surface area in relation to other adsorbents, increases the air flow resistance of dual filters, thus restricting its usage only to small quantities.

The efficiency of mono filters is greater, mainly because in dual filter production the actual length of the adsorbent is decreased, and so its quantity is decreased as well. The best efficiency in removing of tar at 37.64% and nicotine at 37.42% was present in the sample no.4 - organic zeolite, the second in place was organic bentonite, which retained tar at 36.71% and nicotine at 36.52%. Sample AB1, synthetic zeolite showed the lowest efficiency in retaining tar and nicotine. Apart from their efficiency in retaining the components of the smoke solid phase, which depends on the quantity of the material used for the dual filters; filters with organo-zeolites in most cases and in reference to other materials, retain nicotine at 0.65% per cigarette and tar at 8.34% per cigarette.

The results obtained in this study clearly show that, for the concentration of low-molecular PAH, in the smoke condensate isolated from filters with organo-bentonite, the concentration of the obtained PAH is the smallest, and it is 13.84mg/g. The second in line is the smoke condensate obtained from activated carbon filters, and it contains 15.472mg/g. The largest concentration is achieved with filters that contain synthetic zeolite, and it is 17.74%.

The concentration of PAH with medium molecular weight of smoke condensate from a filter with organo-bentonite is the lowest - 5.717mg/g, the second in place is the smoke condensate of a filter with activated carbon - 5.7544mg/g, the best result is visible with the usage of the organo-zeolite filter - 7.8471mg/g.

The smoke condensate from filters with organo-bentonite, in terms of concentration of high-molecular PAH, is 0.91559mg/g, the second is the smoke condensate from synthetic zeolite - 0.92285 mg/g, and the most concentration is achieved by organo-zeolite filter - 1.42286mg/g.

After the above stated analysis for the total toxic coefficient and efficiency of the filters in question, the best recommended for the filtration of polynuclear aromatic hydrocarbons = PAH is the synthetic zeolite.

KEY WORDS: smoke, tar, nicotine, PAH, retention, filter material, composite filter, zeolites, organo-zeolites