



# Journal of Natural Sciences

№3  
(2021)

<http://natscience.jspi.uz>



<u>ТАХРИР ХАЙЪАТИ</u>	<u>ТАХРИРИЯТ АЪЗОЛАРИ</u>
<p><b>Бош мухаррир –</b> У.О.Худанов т.ф.н., доц.</p> <p><b>Бош мухаррир ёрдамчиси-Д.К.Мурадова</b> PhD, доц.</p> <p><b>Масъул котиб-</b> Д.К.Мурадова</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Худанов У – Табиий фанлар факултети декани, т.ф.н., доц.</li><li>2. Кодиров Т- к.ф.д, профессор</li><li>3. Абдурахмонов Э – к.ф.д., профессор</li><li>4. Султонов М-к.ф.д, доц</li><li>5. Рахмонкулов У-б.ф.д., проф.</li><li>6. Хакимов К –г.ф.н., доц.</li><li>7. Азимова Д- б.ф.н.</li><li>8. Мавлонов Х- б.ф.д., доц</li><li>9. Юнусова Зебо – к.ф.н., доц.</li><li>10. Гудалов М- фалсафа фанлари доктори (география фанлари бўйича) (PhD)</li><li>11. Мухаммедов О- г.ф.н., доц</li><li>12. Хамраева Н- фалсафа фанлари доктори (биология фанлари бўйича) (PhD)</li><li>13. Рашидова К- фалсафа фанлари доктори (кимё бўйича) (PhD), доц</li><li>14. Мурадова Д- фалсафа фанлари доктори (кимё фанлари бўйича) (PhD), доц</li></ol>
<p><b>Муассис-Жиззах давлат педагогика</b> институти</p>	
<p>Журнал 4 марта чиқарилади (хар чоракда)</p>	
<p>Журналда чоп этилган маълумотлар аниқлиги ва тўғрилиги учун муаллифлар масъул</p>	
<p>Журналдан кўчириб босилганда манбаа аниқ кўрсатилиши шарт</p>	

Жиззах давлат педагогика институти Табиий фанлар факултети

Табиий фанлар-Journal of Natural Sciences-электрон журнали

[/http://www.natscience.jspi.uz](http://www.natscience.jspi.uz)

**АВТОТРАНСПОРТ ЧИҚИНДИ ГАЗЛАРИ ТАРКИБИНИ НАЗОРАТ  
ҚИЛУВЧИ СЕНСОРЛАР**

Даминов Гулом Назиркулович  
Жиззах Давлат Педагогика институти  
E-mail: [golibdaminov2021@gmail.com](mailto:golibdaminov2021@gmail.com)

**Аннотация.** Доимий аналитик назоратни талаб қиладиган автотранспорт ва саноат корхоналарининг чиқинди газлари орасида  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  ва углеводородлар (бензин, дизель ёқилгин, сиқилга ва суюлтирилган газ) устувор аҳамиятга эга. Йўлларнинг тирбандлиги, айниқса шаҳар йўлларида катта миқдордаги захарли моддаларнинг (хусусан  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ) ажралишига олиб келади. Бундан ташқари  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  ва углеводородлар кўп миқдорда иситиш қурилмаларининг чиқинди газлари таркибида бўлади. Углерод оксиди ва углеводородларни карбонат ангидриди, азот оксидлари, олтингугурт, сув буглари ва водород иштирокида доимий равишда автоматик равишда аниқлаш учун селектив термокаталитик сенсорлар ишлаб чиқариш бўйича тадқиқотлар натижалари келтирилган.

**Калит сўзлар:** термокаталитик датчик, углерод оксиди, карбонат ангидрид, азот оксиди, олтингугурт, сув буглари, водород, катализатор.

**Аннотация.** Среди выхлопных газов автомобилей и промышленных предприятий, требующих постоянного аналитического контроля, приоритетными являются  $\text{SO}$ ,  $\text{CO}_2$  и углеводороды (бензин, дизельное топливо, сжатый и сжиженный газ). Заторы на дорогах приводят к выбросу большого количества токсичных веществ (особенно  $\text{SO}$ ,  $\text{CO}_2$ ), особенно на городских дорогах. Кроме того,  $\text{SO}$ ,  $\text{CO}_2$  и углеводороды в больших количествах присутствуют в выхлопных газах отопительных приборов. Приведены результаты исследования по изготовлению селективного термокаталитического сенсора для непрерывного автоматического определения оксида углерода и углеводородов в присутствии диоксида углерода, оксидов азота, серы, паров воды и водорода.

**Ключевые слова:** термокаталитический сенсор, оксид углерода, диоксид углерода, оксиды азота, сера, пары воды, водород, катализатор.

**Abstract.** Among the exhaust gases from automobiles and industrial plants requiring constant analytical control, the priority ones are  $\text{SO}$ ,  $\text{CO}_2$  and hydrocarbons (gasoline, diesel fuel, compressed and liquefied gas). Traffic congestion leads to the release of a large amount of toxic substances (especially  $\text{SO}$ ,  $\text{CO}_2$ ), especially on city roads. In addition,  $\text{SO}$ ,  $\text{CO}_2$  and hydrocarbons are present

in large quantities in the exhaust gases of heating appliances. The results of research on the manufacture of a selective thermocatalytic sensor for continuous automatic determination of carbon monoxide and hydrocarbons in the presence of carbon dioxide, nitrogen oxides, sulfur, water vapor and hydrogen are presented.

**Key words:** thermocatalytic sensor, carbon monoxide, carbon dioxide, nitrogen oxides, sulfur, water vapor, hydrogen, catalyst

Бугунги кунда кимёв саноати, энергетика ва мамлакат иқтисодиётининг барча тармоқларининг жадал ривожланиши туфайли экологик муаммоларни, айниқса атмосфера ҳавосининг мониторингини ҳал қилиш учун сезгир сенсорлардан ва танлаб таъсир этиш усулларида фойдаланиш зарурати тобора муҳим аҳамият касб этмоқда. Жаҳон миқёсида иқтисодиётнинг турли соҳалари, айниқса автотранспорт, энергетика, машинасозлик ва енгил саноатнинг ривожланиши атмосфера ҳавосининг экологик мониторингига бўлган талабларни кескин оширмоқда. Шу сабабли  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  ва углеводородни атмосфера ҳавоси, технологик чиқинди ва тутун газлари таркибидан селектив аниқловчи термокаталитик сенсорлар (ТКС) ва автоматик анализаторларнинг янги авлодини яратиш, кичик ўлчамли, узоқ вақт ишлайдиган сенсорлар ва чиқинди газларга ўта сезгир бўлган материаллар асосида ишлайдиган автоматик анализаторларнинг ишлаб чиқариш, сезгир сенсорлар ва автоматик анализаторларнинг янги авлодини яратиш долзарб муаммо бўлиб келмоқда.

Мамлакатимизда сўнгги йилларда автомобиллар сони тобора ортиб бормоқда. Доимий аналитик назоратни талаб қиладиган автотранспорт ва саноат корхоналарининг чиқинди газлари орасида  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  ва углеводородлар (бензин, дизель ёқилгин, сиқилга ва суюлтирилган газ) устувор аҳамиятга эга. Йўлларнинг тирбандлиги, айниқса шаҳар йўлларида катта миқдордаги захарли моддаларнинг (хусусан  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ) ажралишига олиб келади. Бундан ташқари  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  ва углеводородлар кўп миқдорда иситиш қурилмаларининг чиқинди газлари таркибида бўлади. Ёқилгини ёниш жараёни унинг самарадорлигини кўрсаткичи бўлиб, чиқинди газлар таркибидан кислород концентрациясини аниқлаш орқали топиладиган ҳавонинг мўл миқдордаги коэффиценти ( $\alpha$ ) ҳисобланади. Тутун газлари таркибидаги  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$  ва  $\text{CO}$  миқдорининг даврий назорати ёкиш қурулмаларни созлаш учун талаб қилинадиган маълумотни олишга имкон беради. Юқори сезгир ўлчов асбоблар ёрдамида қурулмаларнинг тўғри созланиши ёқилгини 20% гача тежашни таъминлайди.

Маълумки углеводородлар энг кўп тарқалган (бензин буги ва бензин) ҳавони ифлослантирувчилардан ҳисобланади. Уларнинг пайдо бўлиш манбалари автотранспорт ва саноат корхоналари чиқинди газлари ҳисобланади. Углеводородлар миқдорини чиқинди газлар таркибидан

ташқари транспорт воситалари ёқилги бакларида бўладиган бугланишини назорати ҳам катта аҳамиятга эга, чунки уларнинг ҳаво билан бирга ҳосил қилган аралашмаси портловчи тавсифга эга бўлиб катта хавф тугдиради.

Транспорт бу юклар ва йўловчиларни ташиш учун қулай восита, аммо шу билан бирга атроф-муҳитнинг ифлосланиши туфайли инсон саломатлиги учун катта хавф тугдирадиган манба. Йўл транспортининг одамларга ва атроф-муҳитга салбий таъсирининг энг муҳим омиллари атмосфера чиқинди газларининг захарли таркибий қисмларидан ифлосланиши ҳисобланади. Маълумки, ички ёнув двигателларининг чиқинди газлари атмосферага чиқаётган жами антропоген омилларнинг ярмига тўғри келади, улар азот, кислород, карбонат ангидрид ва сувдан ташқари турли захарли таркибий қисмларни ўз ичига олади. Автомобилнинг асосий токсик чиқиндиларига қуйидагилар киради: чиқинди газлар (65%), чала ёнишдан чиқадиган тутун газлари (20%) ва ёнилги бугланиши (15%). Чиқинди газлари таркибида 280 га яқин захарли моддалар мавжуд. Уларни газсимон, суюқ ва қаттиқ ҳолда бўлиш мумкин. Автомобил двигателининг ёниш камераси захарли моддаларни синтез қиладиган ва атмосферага чиқарадиган кимёвий реакторнинг ўзига хос туридир. Ёниш камерасига кирган атмосферадаги зарарли азот ҳам захарли азот оксидларига айланади.

Двигателнинг максимал энергия самарадорлиги ортиқча ёқилги шароитида эришилади, кислород етишмаслиги туфайли ёқилгининг бир қисми тўлиқ оксидланмайди, бу қуйиш ва углерод оксиди ҳосил бўлишига олиб келади. Азот оксиди билан ўзаро таъсир қилиш орқали атмосферага кирадиган углеводородлар захарли маҳсулотларни ҳосил қиладди. Чиқинди газларининг таркиби ишлатиладиган ёқилгининг табиати, двигателнинг ишлаш ҳолати, унинг техник ҳолати, автотранспорт воситаларининг ишлаш шароитларига ва бошқаларга боғлиқ. Двигателларнинг чиқинди газларидаги газсимон моддалар, уларнинг шаклланиш механизмига қараб, углеродли ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ , углеводородлар, қуйқумлар) га бўлинади. Шаклланиш механизми ёқилгининг (азот оксидларининг) ёниши билан бевосита боғлиқ бўлган ва чиқиндилари ёқилгининг таркибидаги аралашмалар билан боғлиқ. (олтингугурт, кўрғошин аралашмалари). Агар ортиқча таркибий қисм ёнилги бўлса, у ҳолда унинг углерод оксидига қисман оксидланиши содир бўлади, Агар ортиқча компонент оксидловчи бўлса, унда  $\text{NO}$  нинг ҳосил бўлиш реакцияси янада кучаяди.

Умуман олганда, двигателларнинг чиқинди газларида қуйидаги таркибий қисмлар бўлиши мумкин:  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{C}_n\text{H}_m$ ,  $\text{C}_n\text{H}_m\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , водород сулфиди ва қурум(смог).

Махсус гуруҳ канцероген полициклик ароматик углеводородлардан (РАН), шу жумладан чиқинди газлардаги канцерогенларнинг кўрсаткичи бўлган энг фаол бенз (а) пириндан иборат.

Атмосфера ҳавоси, технологик чиқинди ва тутун газлар таркибидан  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  ва углеводородни селектив аниқловчи ТКС ва автоматик анализаторларнинг янги авлодини яратишга қаратилган илмий изланишлар дунёнинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида, жумладан: The University of California (АҚШ), Kyoto University, Tokyo Institute of technology (Япония), Institute of New Catalytic Materials Science (Хитой); Department of Applied Physics, Chongqing University (КНР), University of Pittsburgh (АҚШ); Faculty of Engineering, Department of Chemical Engineering (Туркия); Faculty of Mikrobiology and Biotechnology Bangalore (Ҳиндистон); Hunter Institute of Institut (Германия), University of Bucharest (Руминия), Минск давлат университетида (Беларусия); Москва Давлат университети, Россия кимё-технология университети, Санкт-Петербург давлат технология институти, Томск политехника университети (Россия); Ўзбекистон Миллий университети, Самарқанд давлат университетида (Ўзбекистон) олиб борилмоқда.

Дунёда  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  ва углеводородни атмосфера ҳавоси, технологик чиқинди ва тутун газлар таркибидан селектив аниқловчи ТКС ва автоматик анализаторларнинг янги авлодини яратишда қўлланиладиган усулларнинг самарадорлигини ошириш мақсадида жумладан, куйидаги устивор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда:  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  ва углеводород бугларини аниқловчи ТКС сезгир элементи учун юқори эффектив катализаторлар танлаш;  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  ва углеводородларни ҳаво кислороди билан ўзаро таъсирлашув қонуниятларини ўрганиш; ТКС сезгир элементи юзасида чиқинди ва тутунли газ компонентларини оксидланиши шароитларини муқобиллаштириш; кимёвий, физик-кимёвий усуллар билан таққослаш; транспорт воситалари чиқинди газлари таркибидан  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  ва углеводородларни назорати учун ишончилиги юқори, экспресс, арзон газоанализаторлар ишлаб чиқиш; саноат корхоналари технологик газлари таркибидан  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$  ва углеводородларни эффектив назорат қилувчи сезгир ва селектив сенсорларнинг янги авлодини яратиш, заҳарли газ чиқиндиларини аниқлаш учун яримўтказгичли сенсорлар яратилган.

Технологик, тутун ва чиқинди газларида кислород микдорини (концентрациясини) ўлчаш усуллари бир-биридан жуда катта фарқ қилади. Кислородни назорат қилиш учун универсал аъъанавий усуллар ва кислороднинг махсус ўзига хос хусусиятлари билан боғлиқ. Бунга куйидагилар

киради: кимёвий, электрокимёвий, магнит, оптик, хроматографик, термик (Термокондуктометрик, термокаталитик ва бошқалар) усуллари. Ушбу усуллар чиқинди газлардаги кислород таркибини аниқлаш учун кенг қўлланилади.

Лаборатория амалиётида кислороддан ис гази миқдорини аниқлаш учун газ-хроматографик анализаторлардан фойдаланилади. Чиқиндиларни қайта ишлаш ва тутун газларини ёқишда молекуляр кислород концентрациясини аниқлаш учун катализатор таркибини танлаш муҳим. Катализаторлардан: 60% палладий ва 40% асбестдан ташкил топган катализатор мавжудлигида  $O_2$  водород билан тўлиқ боғланади. Ўлчашнинг асосий камчилиги ёниш пайтида таҳлил қилинадиган газ аралашмаси намунасини камайтиришда водород генераторини қўллаш зарурияти етишмаслиги ҳисобланади.

Термокаталитик сенсорнинг назарий кузатуви ва лаборатория синовлари натижасида углеводородларни (бензин бугларини) ёниш жараёнини кузатиш учун "ГА-СО" газ анализатори ишлаб чиқилди, дизел ёқилгиси ва пропан-бутан аралашмаси атмосфера ҳавосида, тутун газларида, "Га-СО" газ анализатори сигналининг углеводород концентрасиясига боғлиқлиги кенг диапазонда тўғри чиқиқли хусусиятга эга эканлиги аниқланди. Газ анализаторининг умумий қўшимча хатосининг қийматларисиз ҳарорати, намлиги ва босими ўртасидаги фарқ, унинг номинал қиймагидан 0,95 ишонч эҳтимоллиги билан ажратилган концентрациялар оралигида  $\pm 2,0\%$  дан ошмайди, бу Гост 52033-2003 талабларига тўлиқ жавоб беради.

Катализаторнинг таркиби ва СО,  $H_2$  ва углеводородларнинг (бензин буглари, дизел ёқилгиси) макбул оксидланиш шароитлари топилди.

Хулоса қилиб айтганда Жиззах Давлат Педагогика Институтининг кимё кафедраси тадқиқотчилари томонидан Транспорт чиқинди, саноат чиқинди газларини доимий мониторинг қилувчи сенсорлар ишлаб чиқилди. Назарий ва экспериментал далиллар натижалари асосида "ГА- $O_2$ " термокаталитик кислород анализатори яратилди. Га- $O_2$  метрологик характеристикалари бўйича ГОСТ талабларига жавоб беради ва ушбу асбоб-ускуналар классини учун юқори аниқлик таъминлайди.

Танланган сенсордан фойдаланиб, газлар аралашмасида СО консентрациясини ўлчаш учун автоматик газ анализатори ("АГ-СО") яратилди.

#### **Адабиётлар рўйхати:**

1. Абдурахманов Э., Даминов Г., Султанов М. Метрологические характеристики сенсора контроля оксида углерода из состава транспортных

выбросов. //Текущие проблемы аналитической химии и экологии: Материалы II Республиканской научно-практической конференции.- Самарканд, 2016. – С. 125 - 126.

2. Даминов Г., Султанов М., Абдурахманов Э., Каримова Ф. Селективный химический сенсор для мониторинга паров бензина и дизельного топлива из состава выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания.//Журн. Химическая промышленность. - Санкт-Петербург, 2007.-Т.84.- № 6.-С.317-320.

3. Абдурахманов Э., Тиллаев С., Даминов Г., Абдурахманов Б. Изучение влияния различных факторов на чувствительность термokatалитического сенсора. // Текущие проблемы аналитической химии и экологии: Материалы II Республиканской научно-практической конференции.- Самарканд, 2016.- Б.122 - 123