

# **Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари**

**Тошкент давлат аграр университети  
Қишлоқ хўжалигини механизациялаш факультети**

**Қишлоқ хўжалиги машиналари кафедраси**

**катта ўқитувчи Амонов М.О.**



## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

### Режа

- ❑ Двигателлардан чиқариб ташланадиган захарли газлар ва бирикмалар
- ❑ Ис гази, азот оксидлари ва ёнмай қолган углеводородлар
- ❑ Қурум, олтингугурт бирикмалари ва майда учувчан заррачалар
- ❑ Захарли газлар ва бирикмаларни камайтириш йўллари

## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

### Фойдаланилган адабиётлар ва манбалар

- ❑ Файзиев М.М. ва бошқ. Ички ёнув двигателлари. Т., 2007 й.
- ❑ Қодиров С.М. , Никитин С.Е. Автомобил ва трактор двигателлари. Т. Ўқитувчи, 1992 й
- ❑ Schafer A., Heywood J.B., Jacoby H.D., Waitz I.A. Transportation in a climate-constrained world. MIT, 2009
- ❑ Heywood J.B. Internal combustion engines fundamentals. 1988
- ❑ “Атмосфера ҳавосидаги майда учувчан заррачалар  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$  миқдорини мониторинг қилиш ва таркибини ўрганиш” лойихаси материаллари. Т., 2010 й

## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

- ❑ Бизни ўраб турган атроф муҳитда тупроқ, сув, ҳаво, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси мавжуд
- ❑ Инсон организми учун уч нарса муҳим
  - озиқ-овқат маҳсулотлари
  - ичимлик суви
  - нафас олиш учун ҳаво
- ❑ Бир одамга бир кунда тахминан 10...20 м куб ҳаво ва 1...2 л ичимлик суви керак
- ❑ Инсон ҳаёти давомида ўз эҳтиёжларини қондириш учун турли даражада атроф-муҳитга таъсир кўрсатади
- ❑ Бундан 100-150 йил олдин поршенли ички ёнув двигателлари яратилган дастлабки йилларда инсонлар автотрактор двигателларининг атроф муҳитга салбий таъсири ҳақида ўйлашмаган

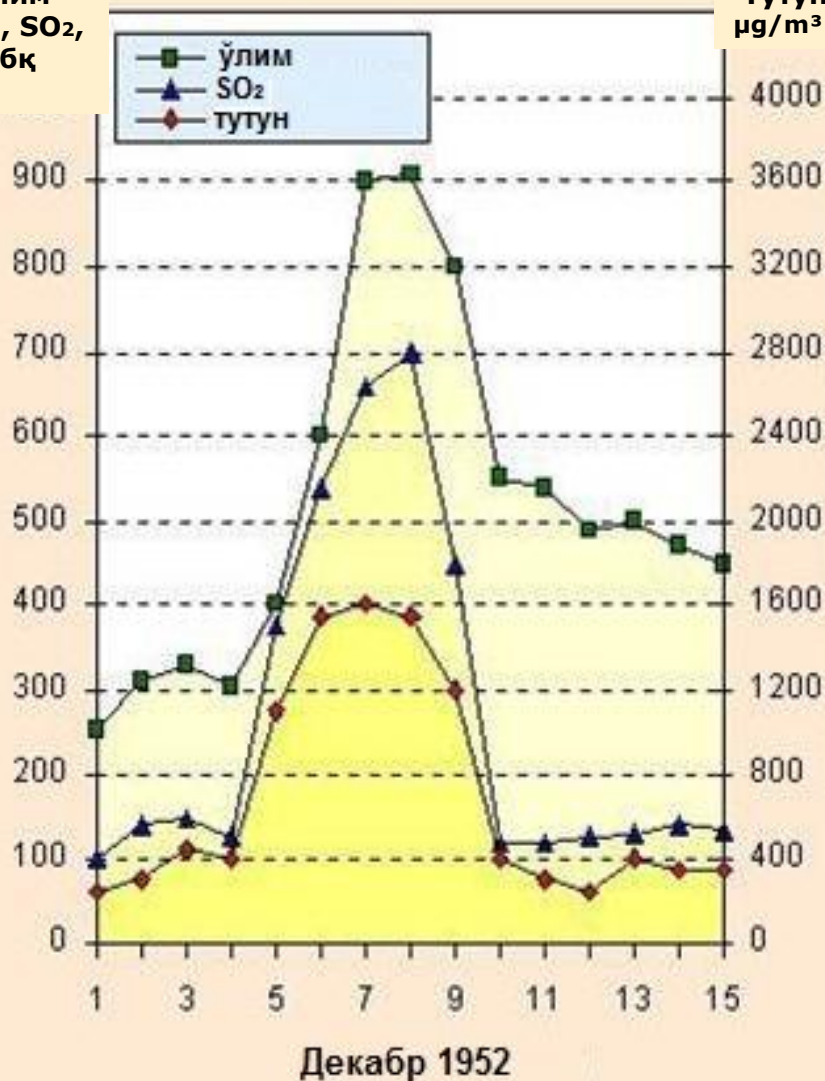
## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

- ❑ Транспорт воситаларининг кўпайиши ва саноатни ривожланиши билан табиатга, атроф муҳитга ва инсон саломатлигига нисбатан салбий таъсир кучайди
- ❑ Англиянинг Лондон шаҳри
  - 1952 й декабрда бир неча кун давомида атмосферанинг қалин туман ва тутун билан қопланиши сабабли 4000 дан ортиқ киши бевақт вафот этди, кўплаб одамлар турли даражада касалланди
- ❑ АҚШнинг Лос Анжелос шаҳри
  - 5 млн.дан ортиқ автомобиллардан чиқарилган ёниб бўлган газларнинг атмосферада тўпланиши ва қуёш нурлари таъсирида фотохимёвий реакциялар хисобига захарли туман ҳосил бўлиши шаҳар аҳолиси соғлигига сезиларли салбий таъсир кўрсатди, минглаб одамлар клиникаларга мурожаат қилишга мажбур бўлишди

## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

Ўлим  
соли, SO<sub>2</sub>,  
мбқ

Тутун  
µg/m<sup>3</sup>



Лондон 1952 й

Инсонларни бевақт ўлими  
саноат корхоналарида  
кўмир ва бошқа ер  
ости ёқилғи материалларини  
ёқиш тўғрисидаги  
ҳаво таркибидаги  
олтингугурт оксиди ва  
учувчан зарралар  
миқдорининг ҳаддан ташқари  
ошиб кетиши сабабли юз  
берганди

## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

- ❑ 1970 йиллардан бошлаб кўпчилик мамлакатларда ҳавони ифлослантирувчи газлар ва бирикмаларнинг ҳаводаги миқдorigа нисбатан чеклашлар йўлга қўйилди ва уларнинг атмосфера ҳавосидаги миқдори доимий назорат остига олинди
  - умумий учувчан заррачалар,
  - озон (O<sub>3</sub>),
  - олтингугурт оксиди (SO<sub>2</sub>),
  - ис гази (CO),
  - азот оксиди (NO<sub>2</sub>)
  
- ❑ Автотрактор двигателлари атмосферага 300 дан ортиқ турли газлар чиқариб ташлайди. Уларнинг кўпчилиги заҳарли, инсон саломатлиги учун хавфлидир

# Автотрактор двигателларидан чиқадиган захарли газлар, ҳосил бўлиш сабаблари





# Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

Тўрт тактли тўрт цилиндрли  
инжекторли двигател

## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

- ❑ Хозирда Ўзбекистонда экологик талабларга асосан
  - Карбюратор двигателлари салт ишлаганда чиқадиган ис гази миқдори
  - Дизелларда эса газлардаги тутун миқдори даврий равишда текширилиб турилади
- ❑ Битта автомобиль бир йилда ўртача
  - 4 тонна кислород ишлатади
  - 800 кг ис гази
  - 40 кг азот оксидлари
  - 200 кг ёнмай қолган углеводородлар чиқариб ташлайди
- ❑ Ис гази (углерод икки оксид)
  - Карбюраторли двигателларда кўпроқ ҳосил бўлади
  - Инсон организмида гемоглобин ҳосил қилувчи марказлар ишини тўхтатади
  - Ҳаво ҳажми бўйича 0.01%дан ошса организм сезиларли даражада захарланади
  - Сурункали захарланиш бош оғриғи, қулоқ шанғиллаши, умумий ҳолсизланишга олиб келади

# Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

## □ Азот оксидлари

- Дизелларда нисбатан кўп пайдо бўлади
- Ёниш ортида температура қанча катта бўлса шунча кўп азот оксидлари ҳосил бўлади
- Ёнишдан кейин ёниб бўлган газлар температураси тез пасайиб кенгайиш азот оксидларини музлашига олиб келади
- Чиқариш системасида ва атмосферада азот оксидлари азот икки оксид  $\text{NO}_2$  ҳамда азот ангидрид  $\text{N}_2\text{O}_5$  га айланади ва захарлилик даражаси кучаяди
- Азот ангидрид  $\text{N}_2\text{O}_5$  нам билан бирикиб кучли захарли кислота нитрат кислотани ҳосил қилиши мумкин
- Азот икки оксид кўзни шиллиқ пардаси ва ўпкани яллиғлантиради, ҳаво ҳажми бўйича 0.0001 ... 0.0002% ҳам ҳавфли

## □ Ёнмай қолган углеводородлар

- Майда заррача, буғ шаклидаги ёнмай қолган ёнилғи
- Марказий асаб системасига наркотик таъсир ўтказади, қон ҳосил бўлишини ёмонлаштиради

## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

### □ Қурум

- дизелдан қора тутун чиқиши газларда қурум борлиги билан тушунтирилади
- ўлчами 0.02 ... 0.2 мкм га тенг ва углерод, ҳамда оғир углеводородлардан ташкил топади

### □ Олтингугурт бирикмалари

- бу бирикмалар ёнишдан кейин сульфат ангидрид ва водород сульфид ҳосил қилади
- нам билан бирикиб жуда захарли бўлган сульфат кислота ҳосил қилади
- бу бирикмалар дизелларда кўп ажралади

## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

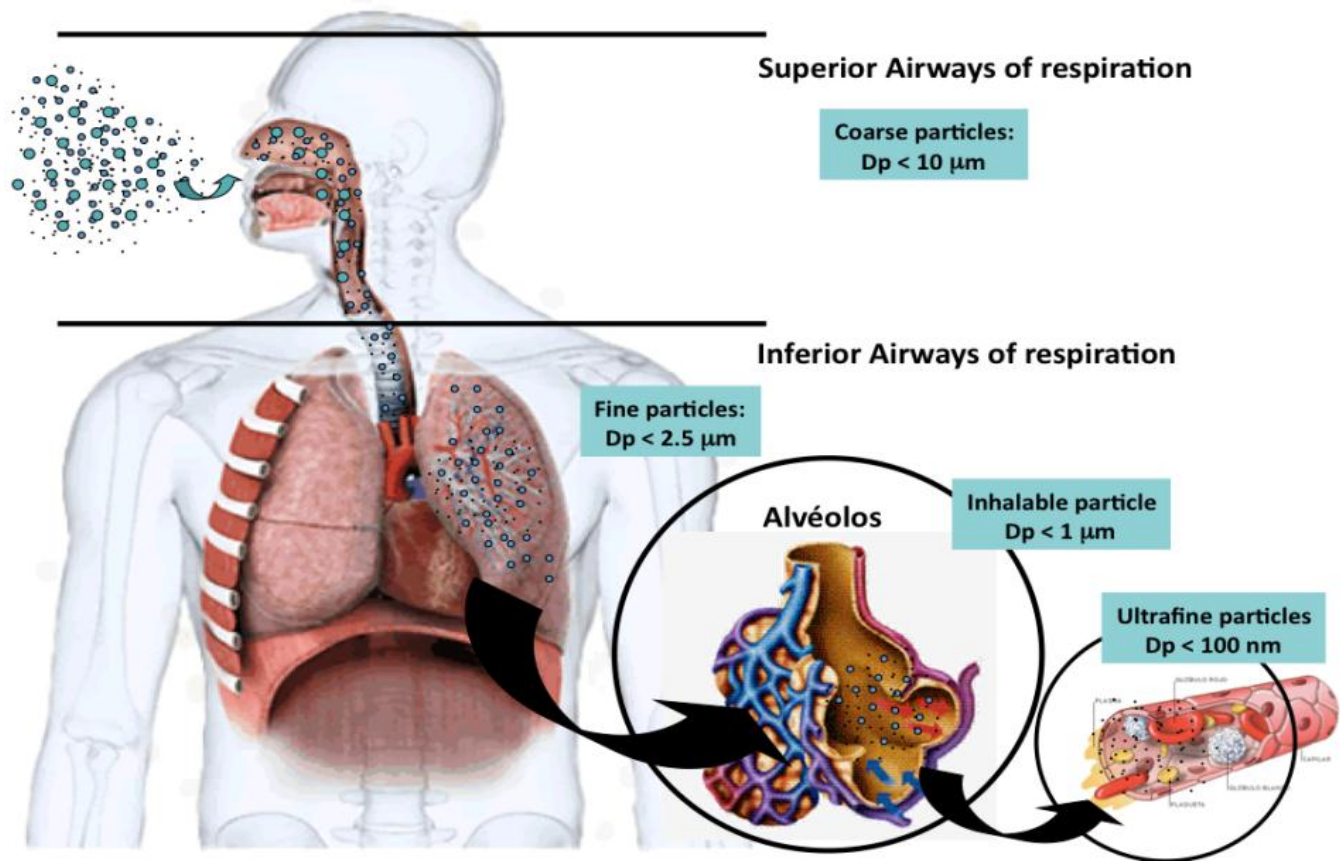
### □ Майда учувчан заррачалар

- бу заррачалар атмосферада олтингугурт икки оксиди ва азот оксидларини учувчан органик бирикмалар билан реакцияга киришиши натижасида ёки қишлоқ хўжалигида тупроқнинг шамол эрозияси туфайли ҳам ҳосил бўлади
- инсон саломатлигига таъсир қилиш даражаси уларнинг ўлчами ва таркибига бевосита боғлиқ, ўлчами 0,005...100 микрон
- инсоннинг нафас олиш тизими орқали ўпкагача етиб бориши мумкин бўлган 10 ва 2.5 микрондан кичик учувчан заррачалар (PM<sub>10</sub> ва PM<sub>2.5</sub>) нинг инсон организмига зарарли таъсири борлиги кўплаб илмий изланишлар натижасида исботланган
- кўпчилик чет мамлакатларда 1990-йиллардан бошлаб PM<sub>10</sub> ни 2000-йиллардан бошлаб эса PM<sub>2.5</sub> ни ҳаводаги миқдори алоҳида аниқланадиган бўлди ва уларга нисбатан чеклашлар киритилди
- Ўзбекистонда атмосфера ҳавоси сифатини назорат қилишда ҳаводаги PM<sub>10</sub> ва PM<sub>2.5</sub> миқдорини алоҳида аниқлаш йўлга қўйилмаган

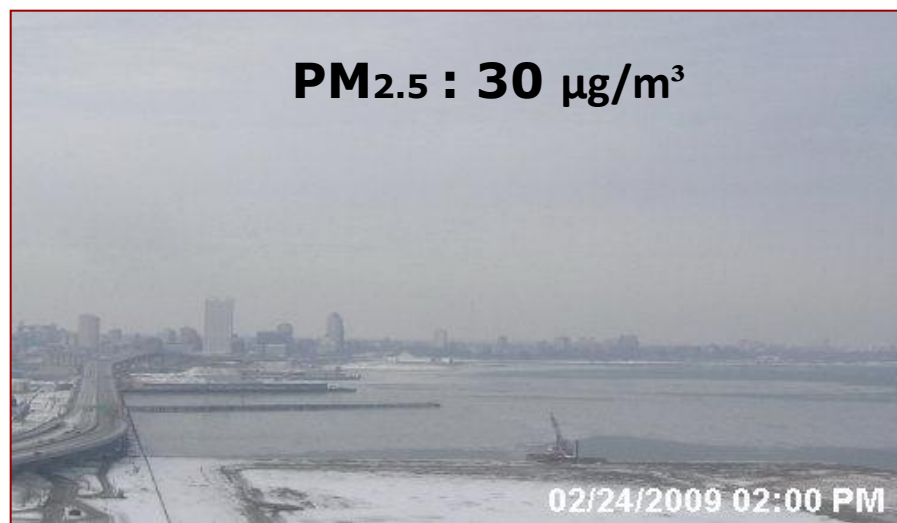
## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

- Майда учувчан заррачалар
  - кўплаб эпидемиологик ва токсикологик тадқиқотлар натижалари заррачаларнинг атмосфера ҳавосидаги миқдорининг ортиши билан нафас олиш органлари ва юрак қон томир касалликларини, шунингдек бевақт ўлим ҳолларини кўпайиши ўртасида бевосита боғлиқлик мавжудлигини кўрсатмоқда
  - бундан ташқари майда заррачалар радиацион оқимларни ютиб, қайтариб ва тарқатиб булут пайдо бўлиш жараёнларига ва булут хусусиятларига ҳам таъсир кўрсатади, ер шари – атмосфера тизимида радиацион балансни ўзгартиради ва натижада об-ҳаво ва иқлим ўзгаришлари юз беради
  - маълум бир ҳолатларда заррачалар кўриш масофасини ҳам чеклайди

# PM нинг инсон организмга таъсири

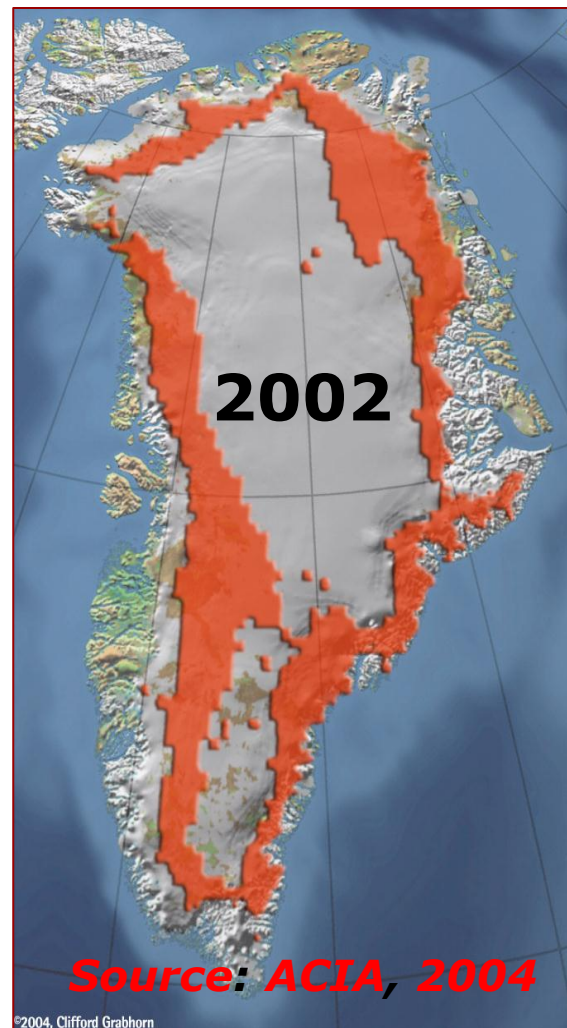
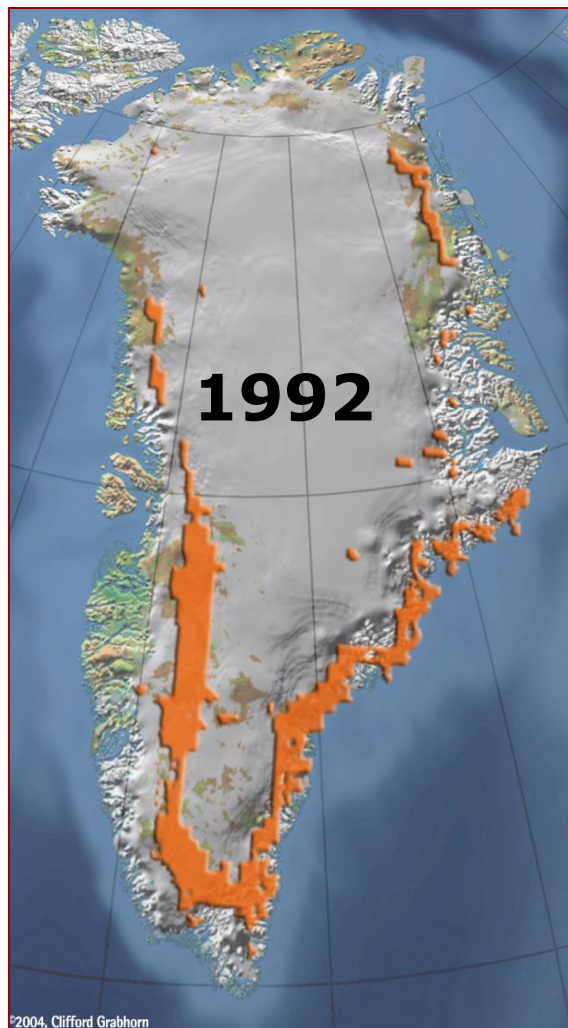


## Майда учувчан заррачаларнинг кўринишга таъсири





## Гренландия музликларининг эриши



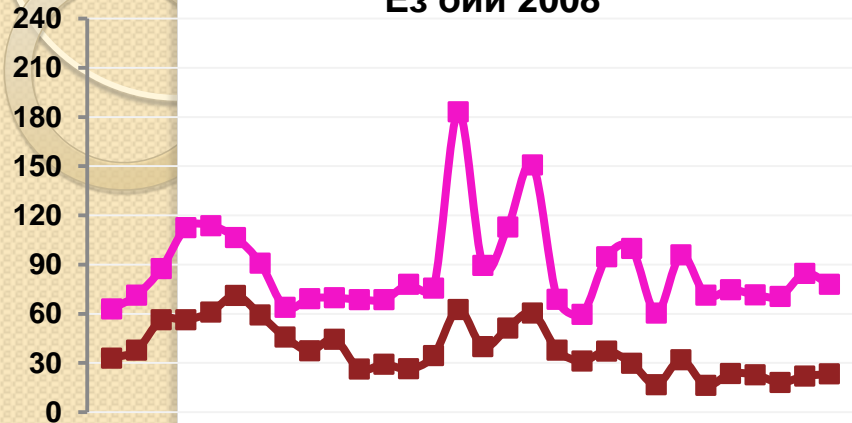
## Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари

- ❑ АҚШда ҳосил бўладиган  $PM_{10}$  нинг 22% транспортга тааллуқли, лекин катта шаҳарларда бу улуш анча юқори
  - Лос Анжелос шаҳрида  $PM_{10}$  нинг 89% транспортга тегишли
- ❑ Англияда  $PM_{10}$  нинг умумий миқдорининг 25% транспортга тааллуқли
  - Лондонда эса  $PM_{10}$  нинг 77% транспортга тегишли
- ❑ Европа мамлакатларини умумий ҳолда олганда
  - транспорт  $PM_{10}$  нинг 17%ни,  $PM_{2.5}$  нинг 20%ни,
  - қишлоқ хўжалиги эса мос равишда 9% ва 8%ни юзага келишига сабабчи бўлган

# Тошкент шаҳридаги тадқиқот натижалари

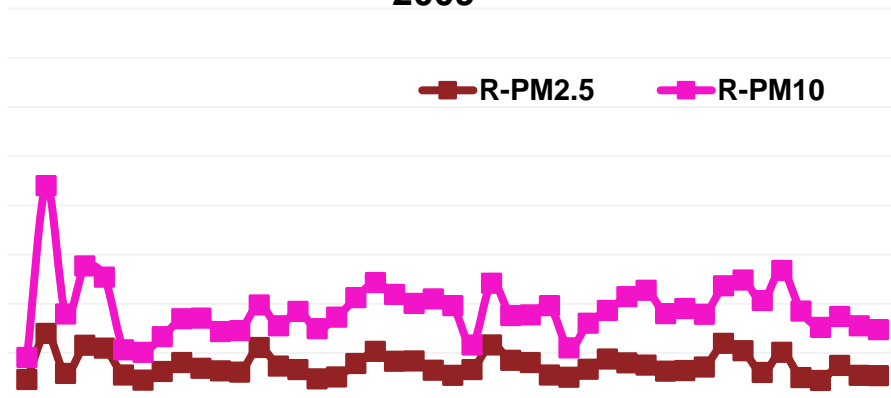
$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Ёз ойи 2008

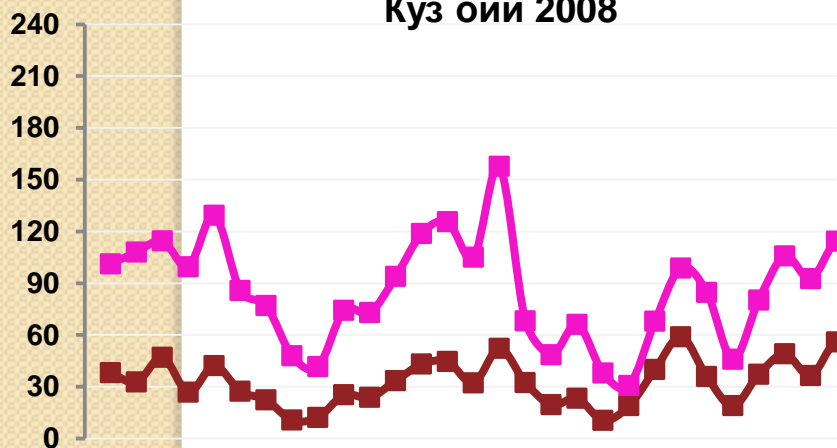


2009

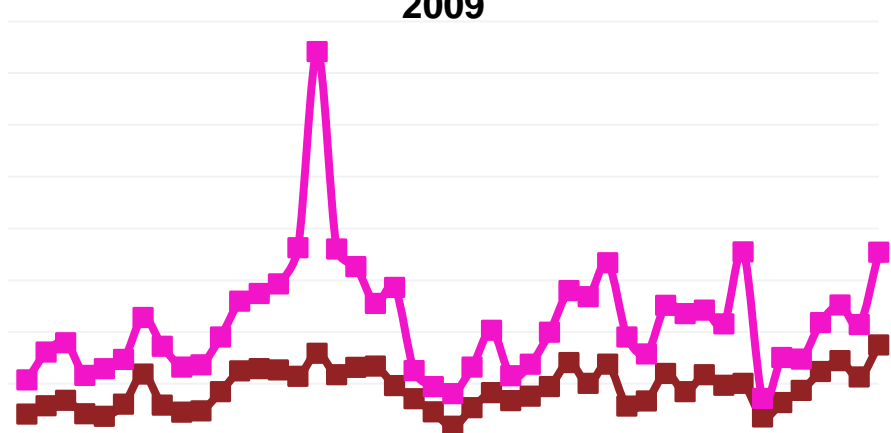
■ R-PM2.5 ■ R-PM10



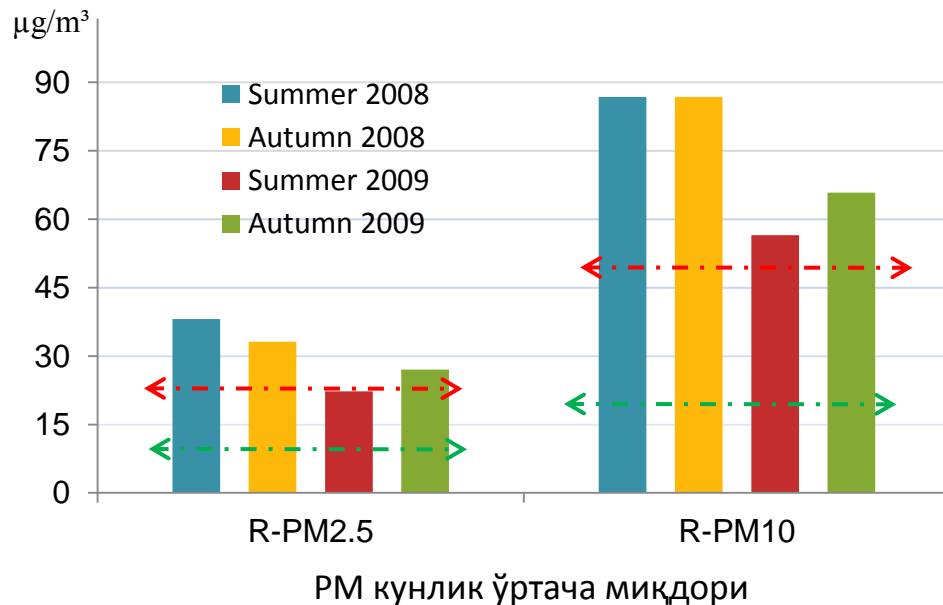
Куз ойи 2008



2009

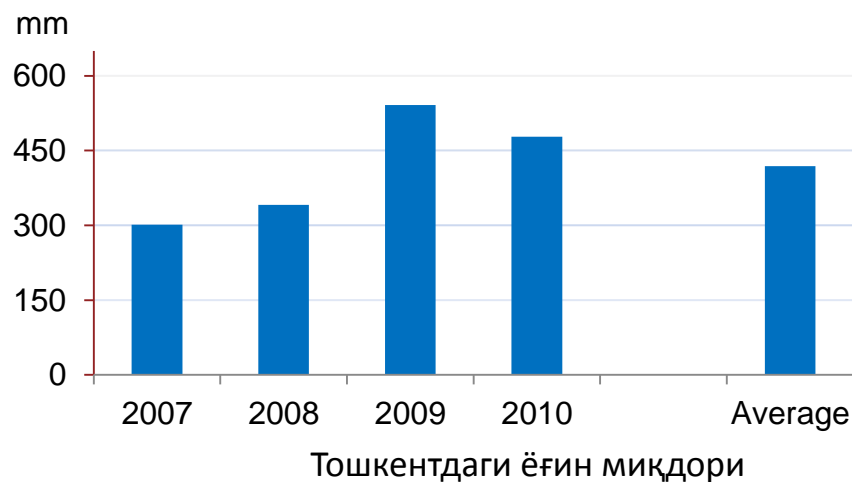


# PMнинг кунлик ўртача миқдорлари ва ёғин миқдори

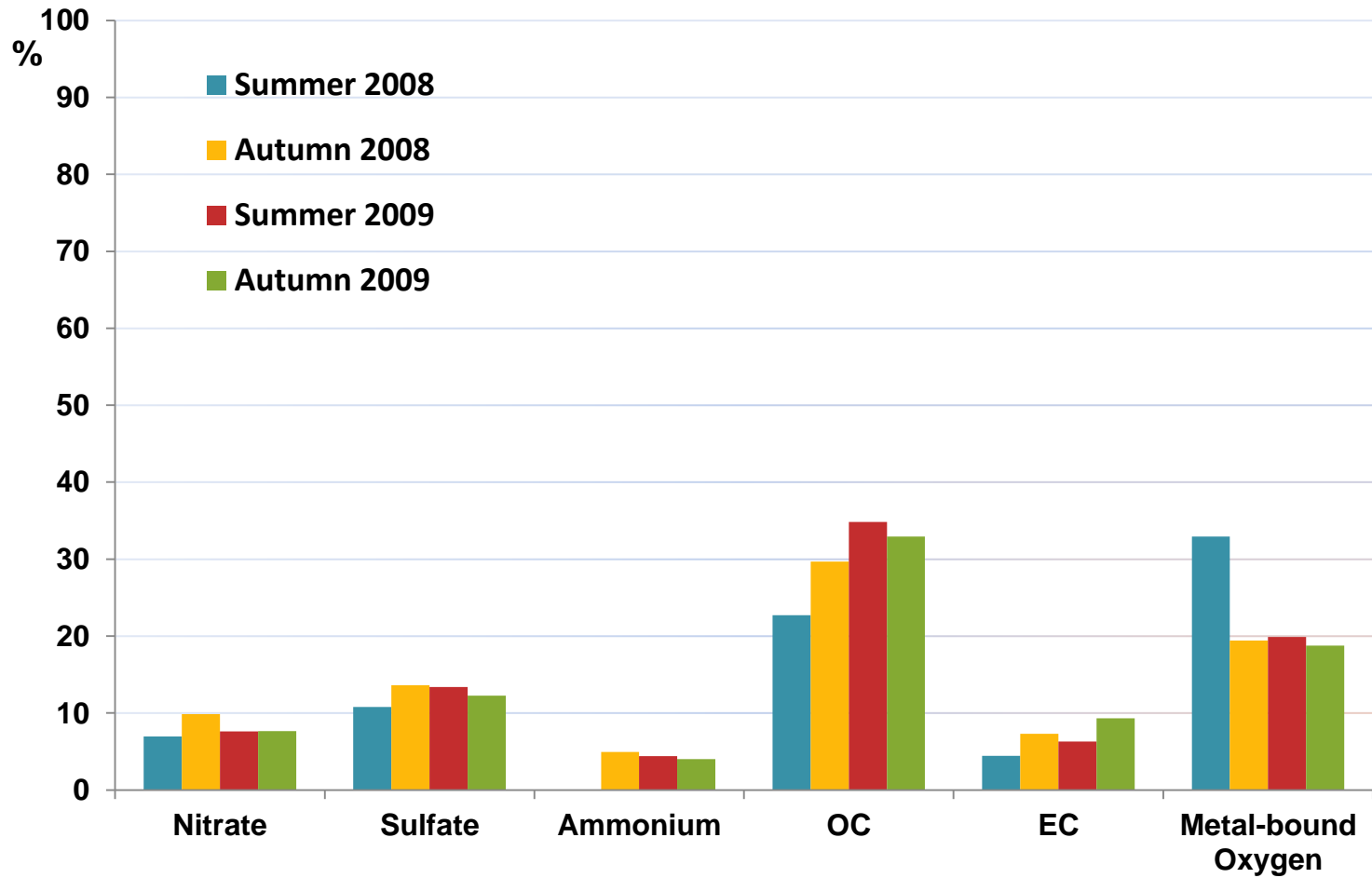


**WHO тавсияси**  
**PM<sub>10</sub> учун йиллик ўртача**  
**20 µg/m<sup>3</sup>**  
**кунлик ўртача 50 µg/m<sup>3</sup>**  
**(3 кундан кўп эмас)**

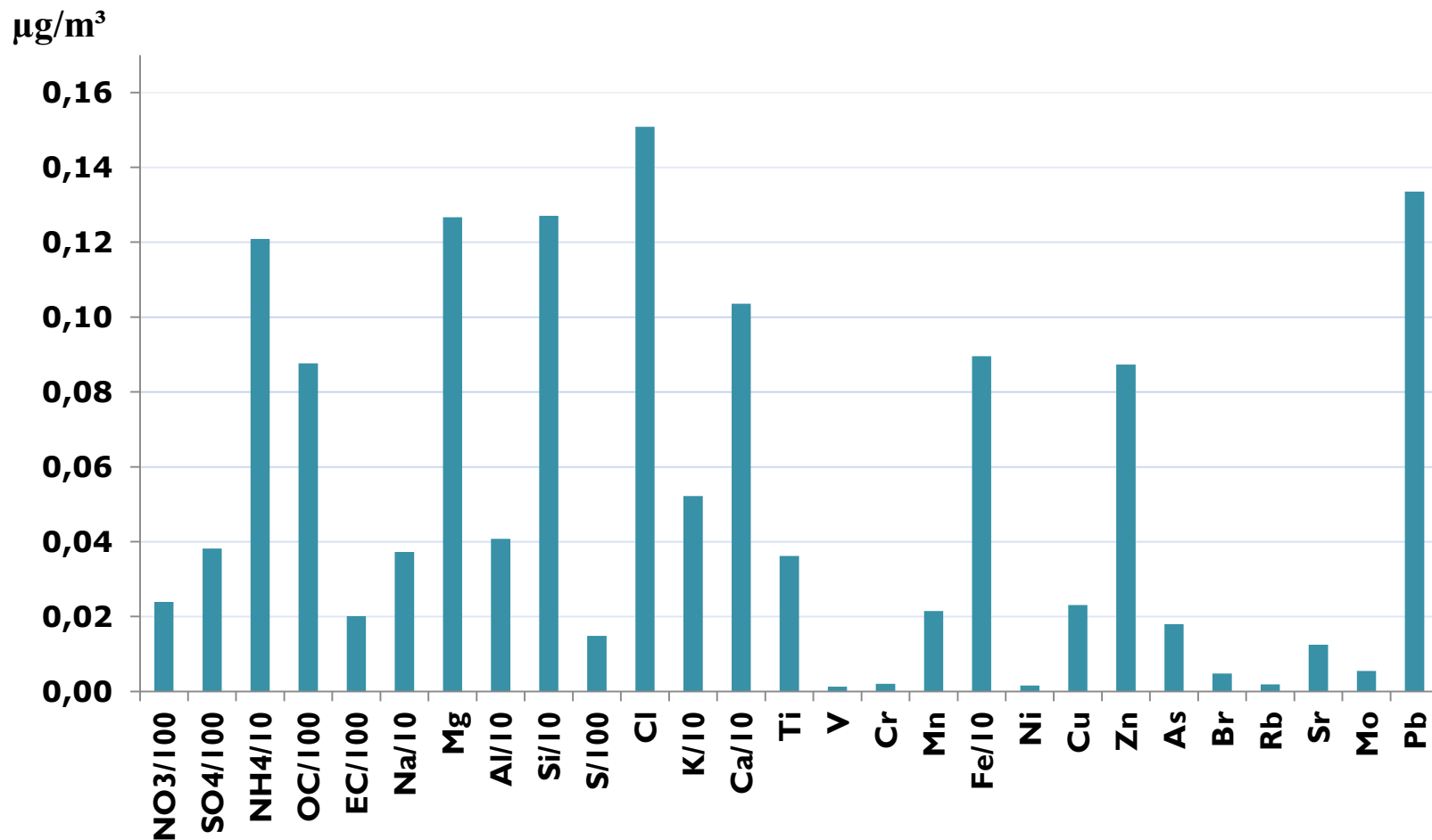
**WHO тавсияси**  
**PM<sub>2.5</sub> учун йиллик ўртача**  
**10 µg/m<sup>3</sup>**  
**кунлик ўртача 25 µg/m<sup>3</sup>**  
**(3 кундан кўп эмас)**



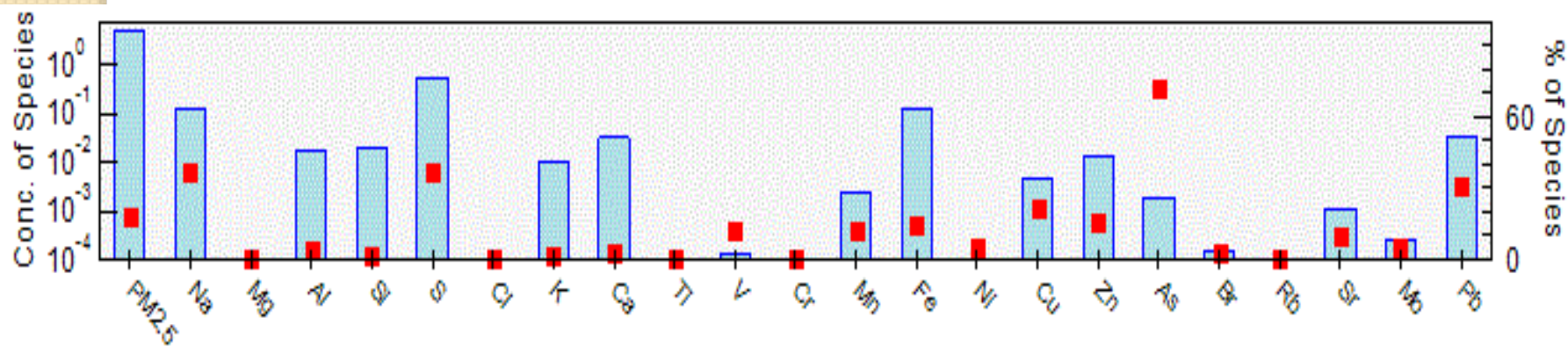
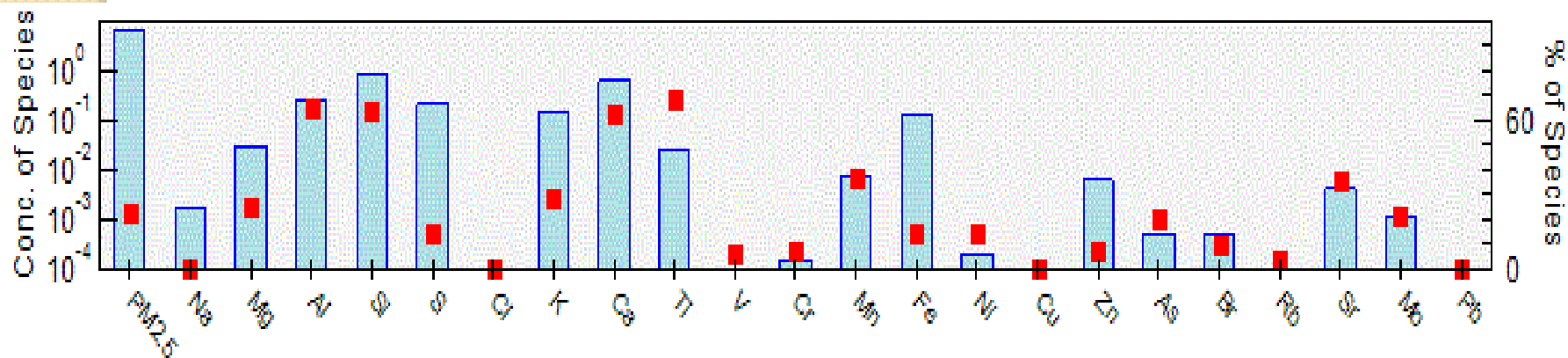
## Тошкент шаҳридаги PM<sub>2.5</sub> нинг таркиби



## Тошкент шаҳридаги PM<sub>2.5</sub> нинг элементлар бўйича таркиби

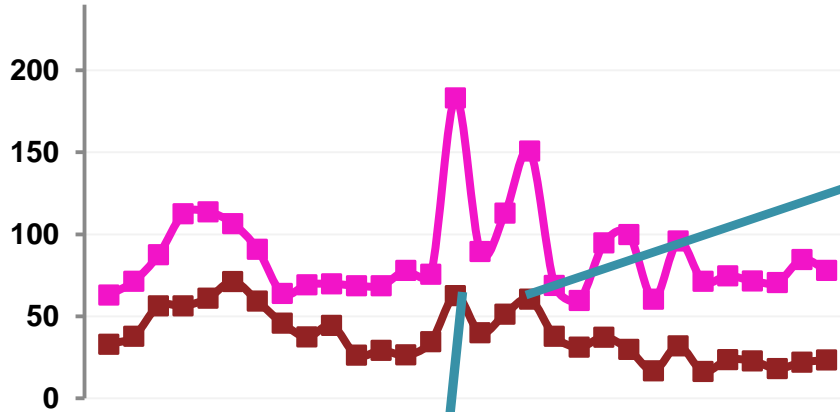


# Маълумотларни PMF моделида ишлаш натижалари

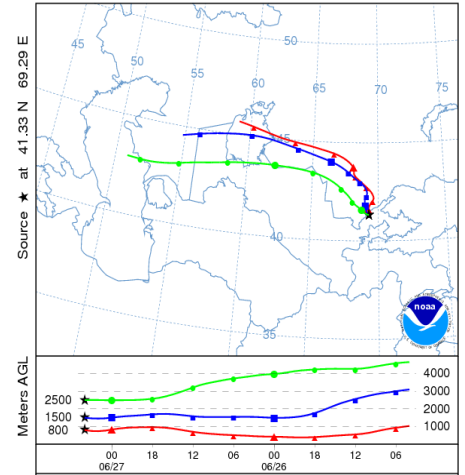


# СМВ модели ёрдамида олинган натижалар ва ҳавонинг ҳаракатланиш траекториялари

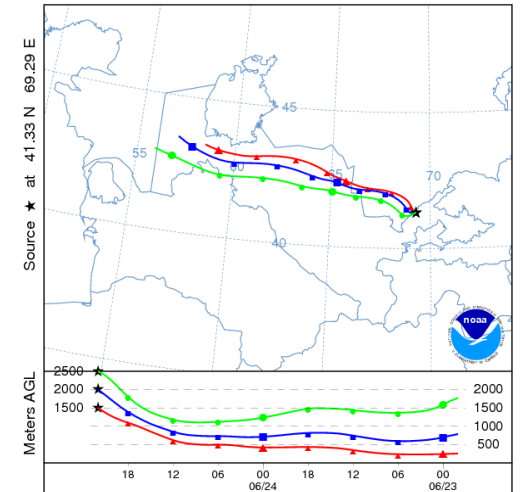
$\mu\text{g}/\text{m}^3$



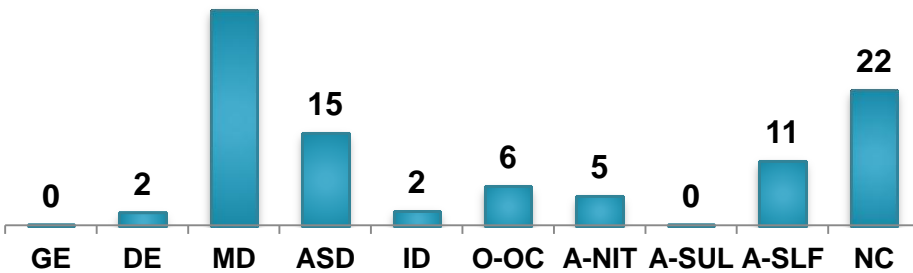
NOAA HYSPLIT MODEL  
Backward trajectories ending at 0400 UTC 27 Jun 08  
GDAS Meteorological Data



NOAA HYSPLIT MODEL  
Backward trajectories ending at 2200 UTC 24 Jun 08  
GDAS Meteorological Data

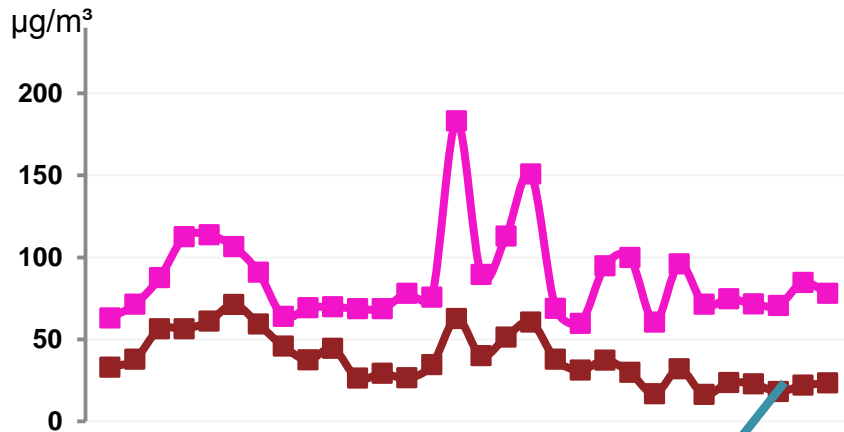


06/25/2008,  $\text{PM}_{2.5} = 62.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$

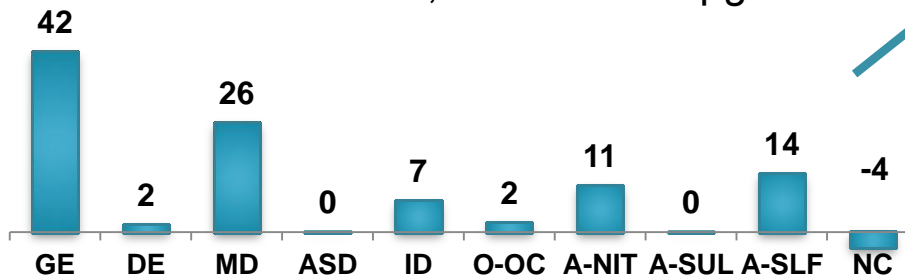




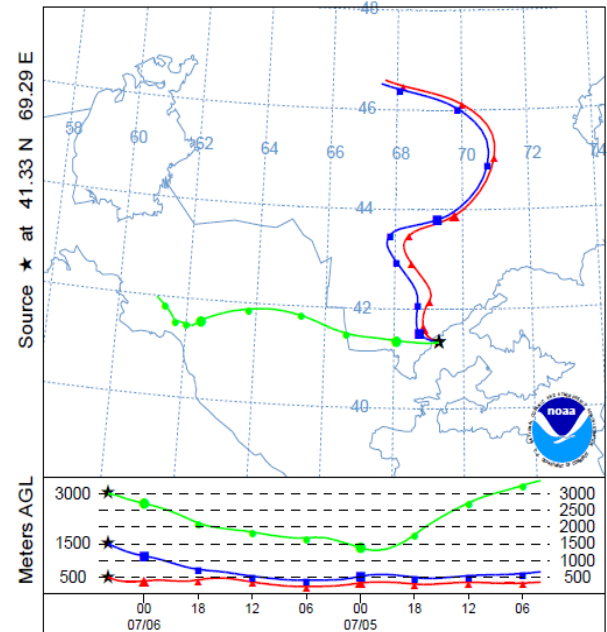
# КМБ модели ёрдамида олинган натижалар ва ҳавонинг ҳаракатланиш траекторияси



07/07/2008, PM<sub>2.5</sub> = 22.8 µg/m<sup>3</sup>



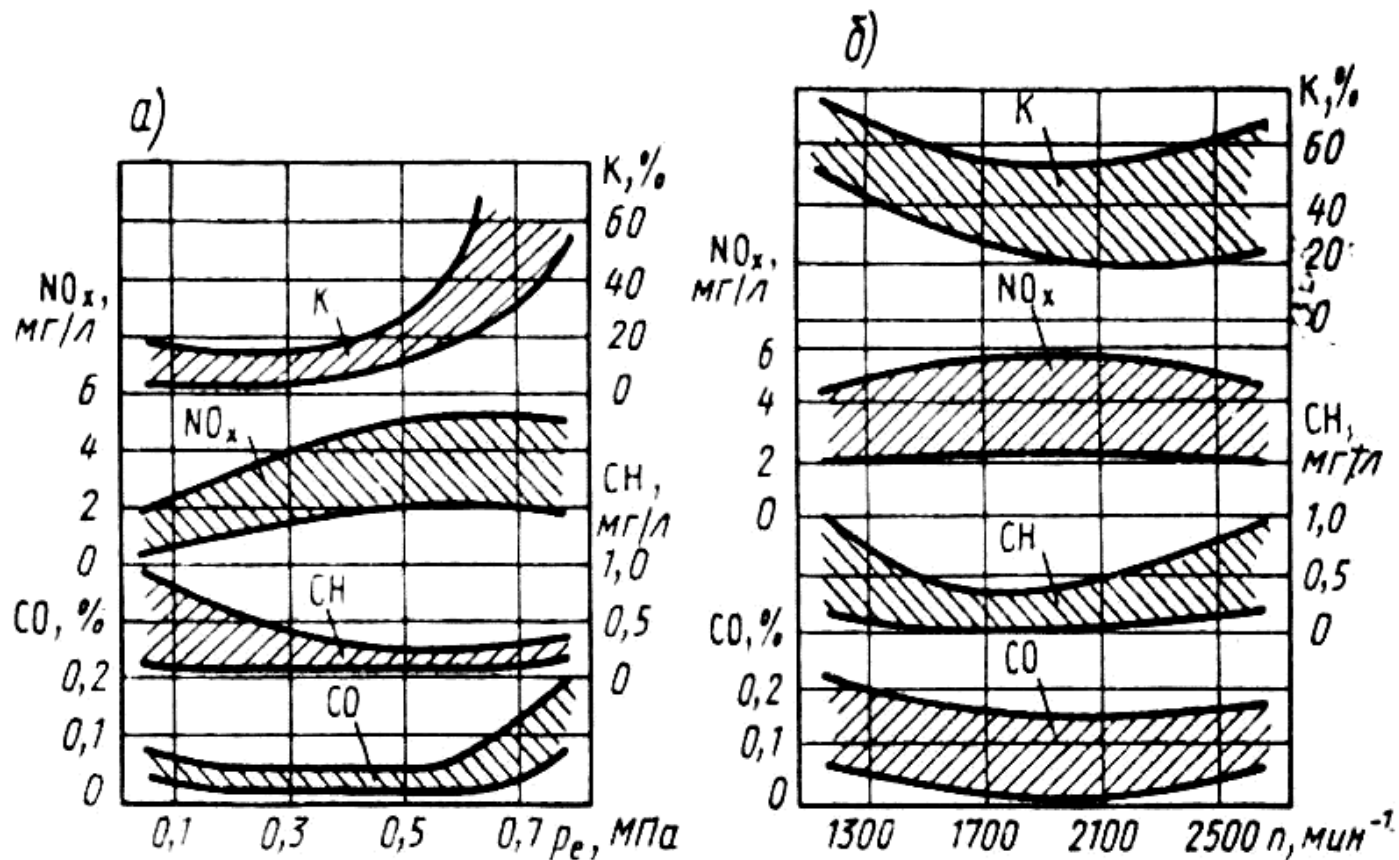
NOAA HYSPLIT MODEL  
Backward trajectories ending at 0400 UTC 06 Jul 08  
GDAS Meteorological Data



## Тошкент шаҳридаги тадқиқотнинг айрим хулосалари

- ❑ Тошкент шаҳридаги PM10 ва PM2.5 миқдори WHO тавсия қилган миқдордан юқори (PM10 =  $71.4 \pm 30.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; PM2.5 =  $29 \pm 12.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- ❑ Экспериментал тадқиқотлар натижасига кўра PM2.5 таркиби қуйидагича
  - NO<sub>3</sub> = 8.02 %
  - SO<sub>4</sub> = 12.51 %
  - NH<sub>4</sub> = 4.45 %
  - OC = 30.04 %
  - EC = 6.83 %
  - Чанг заррачалари 22.74%
- ❑ PM2.5 асосий манбаси бензин ёқилғисидан ишлайдиган автомобиллар (32.7 %) ва чўл ҳудудларидан ва қишлоқ хўжалиги ерларидан ажралган чанг зарралари (21.8%)
- ❑ Атмосфера ҳавосининг ҳаракатланиш траекториясига қараб кучли шамол эсан кунлари PM2.5 таркибидаги Орол денгизи чанг зарраларининг улуши ортади

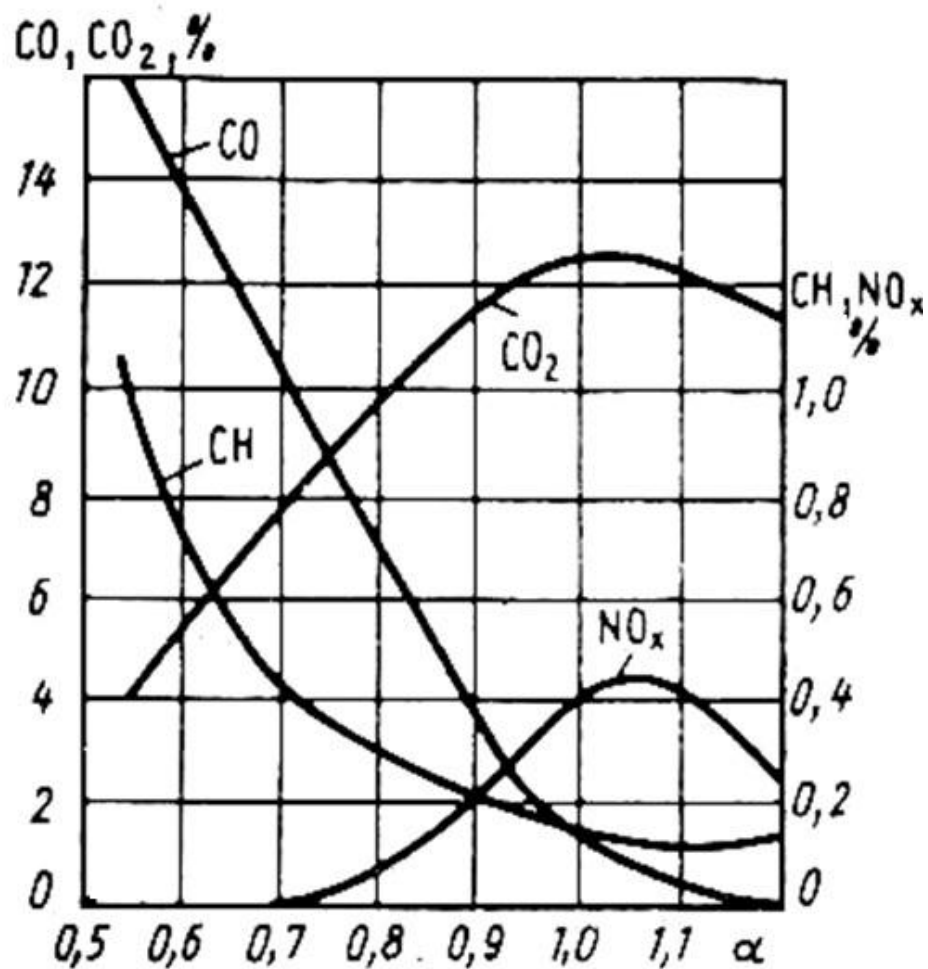
## Захарли газлар миқдорига таъсир қилувчи омиллар, двигател иш режими



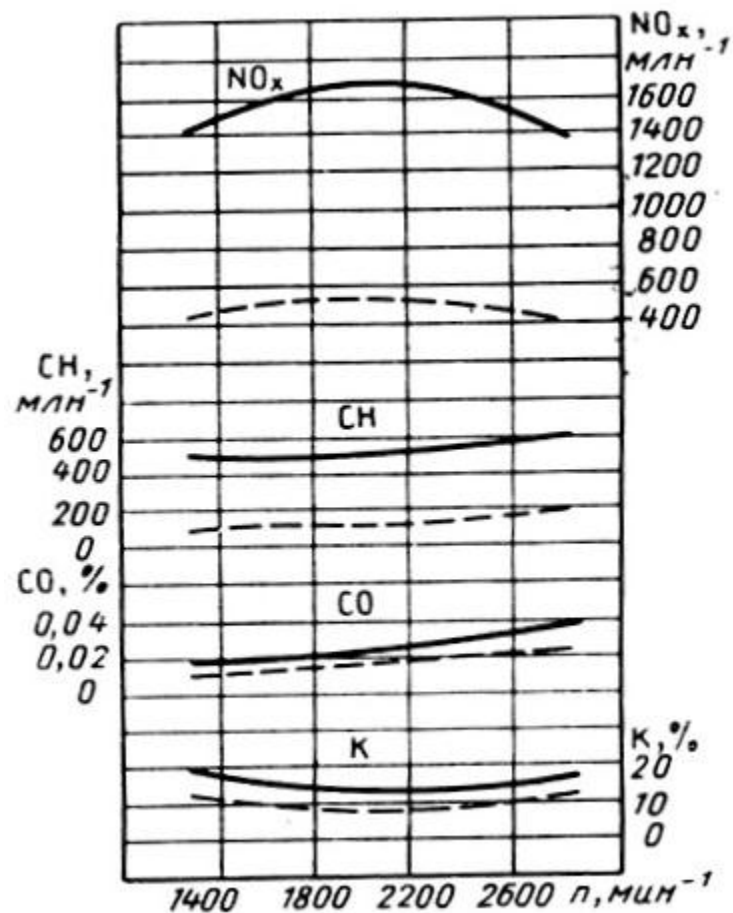
а) двигателнинг юкланиш режими

б) двигателнинг тезлик режими

## Захарли газлар миқдорига таъсир қилувчи омиллар, ҳавонинг ортиқлик коэффициенти



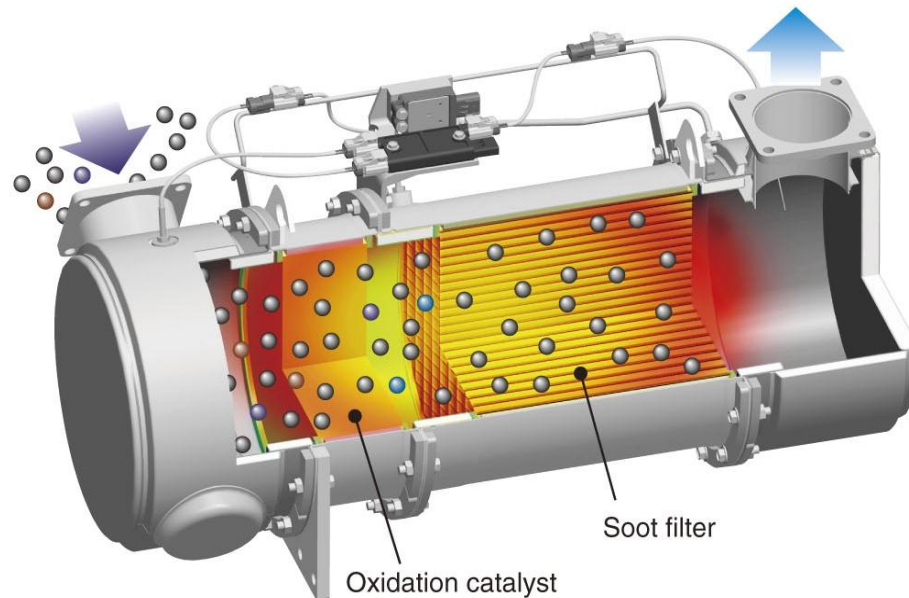
## Захарли газлар миқдorigа таъсир қилувчи омиллар, ёниш камералари



- - - - - ажратилган ёниш камерали дизеллар

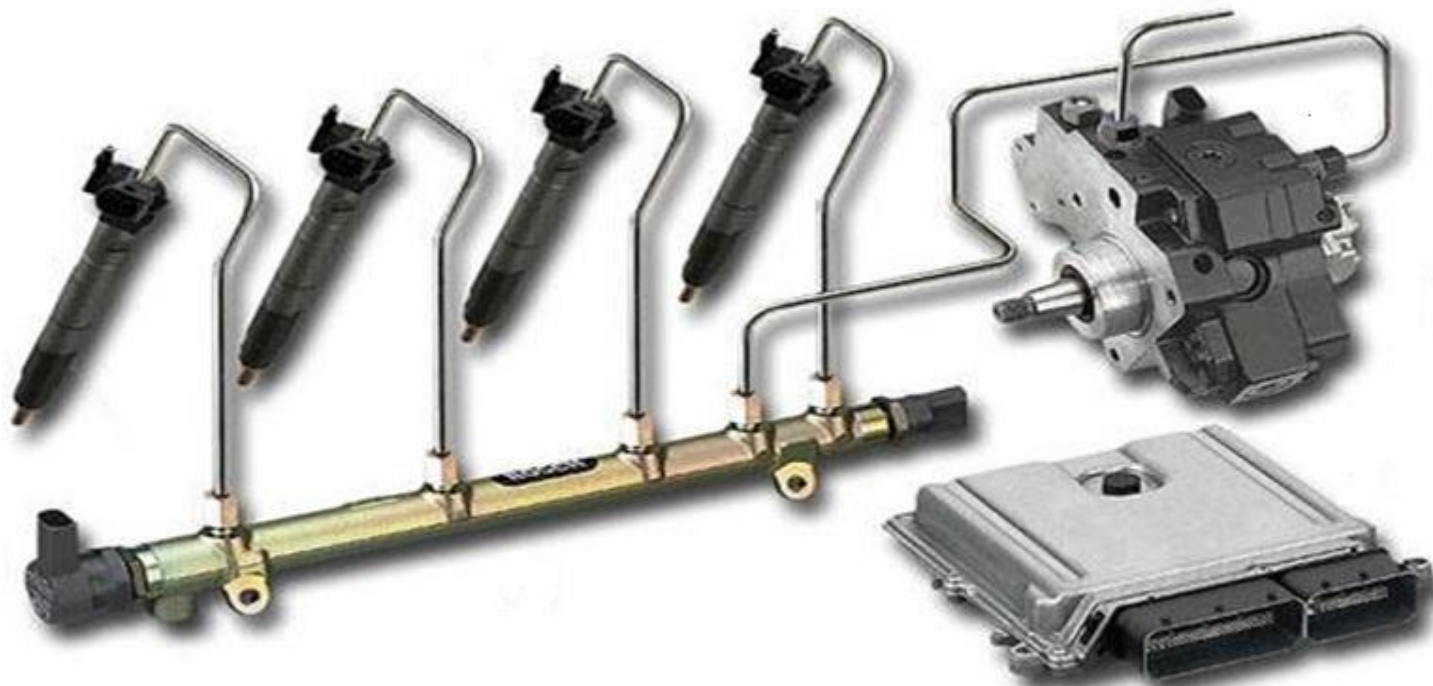
——— - ажратилмаган ёниш камерали дизеллар

## Дизелларда ёниб бўлган газларни чиқариш тизимида РМни тутиб қолиш учун таклиф қилинган фильтр



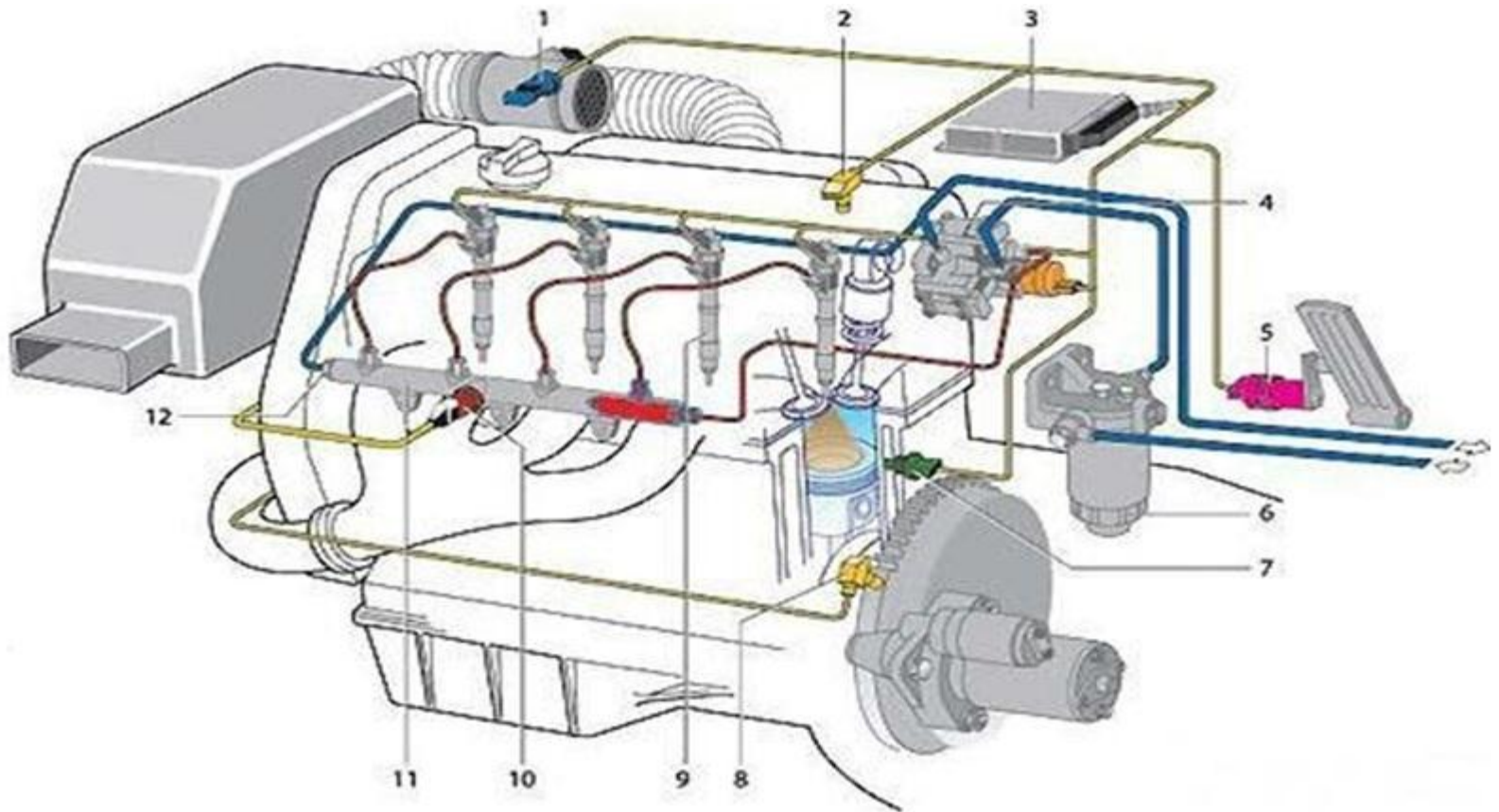
- ❑ Дизел учун фильтр, Komatsu фирмаси
  - РМ ни 90% ни тутиб қолади
  - Фильтр даврий равишда заррачаларни куйдириш/ёндириш орқали тозаланади

## Дизелларда фойдаланилган Common Rail ёқилғи тизими элементлари



Расмдагига ўхшаш Common Rail тизими Ўзбекистонда фойдаланилаётган 6-цилиндрли двигателлар ўрнатилган Claas ва Case New Holland компанияларининг **Арион-630С, Т-7060** тракторлари двигателларида қўлланилган

## Дизелларда фойдаланилган Common Rail ёқилғи тизими элементлари



1-ҳаво датчиги; 2-газ тақсимлаш вали ҳолатини кўрсатувчи датчик; 3-электрон бошқарув блоги; 4-ЮБЁН; 5-газ педали ҳолати учун датчик; 6-ёнилғи фильтри; 7-совитувчи суюқлик температураси датчиги; 8-тирсакли вал ҳолатини кўрсатувчи датчик; 9-форсунка/инжекторлар; 10-ёнилғи босими датчиги; 11-юқори босим ёнилғи аккумулятори / рампа; 12-ошиқча ёнилғини чиқиш клапани



## **Автотрактор двигателлари ишининг экологик кўрсаткичлари**

**Эътиборингиз учун раҳмат**

**Саволлар бўлса марҳамат**