

## ҚАЙТА ТИКЛАНДИГАН ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАР ВА АТРОФ- МУҲИТ МУҲОФАЗАСИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

*Халманов А. Т. - Илмий раҳбар,*

*Алмуродов Ф.Ш. – магистрант,*

*Исмоилов Ҳ. И. - таянч докторант (PhD)*

*Самарқанд давлат архитектура –қурилиш университети*

**Аннотация:** Ушбу мақолада цемент заводларидан чиқадиган зарарли моддалар, чанг заррачалари, аэрозола ва уларнинг келиб чиқиш сабаблари ҳамда суюқ диэлектриклар ва бўёқлар таркибида турғун хлорорганик ифлослантирувчи моддалар каби зарарли моддаларнинг миқдорий таҳлили келтирилган ва атроф-муҳитга салбий таъсири ўрганилган.

**Калит сўзлар:** цемент заводи, суюқ диэлектриклар, бўёқлар, чанг зарралари, аэрозоль, фильтр, анализатор.

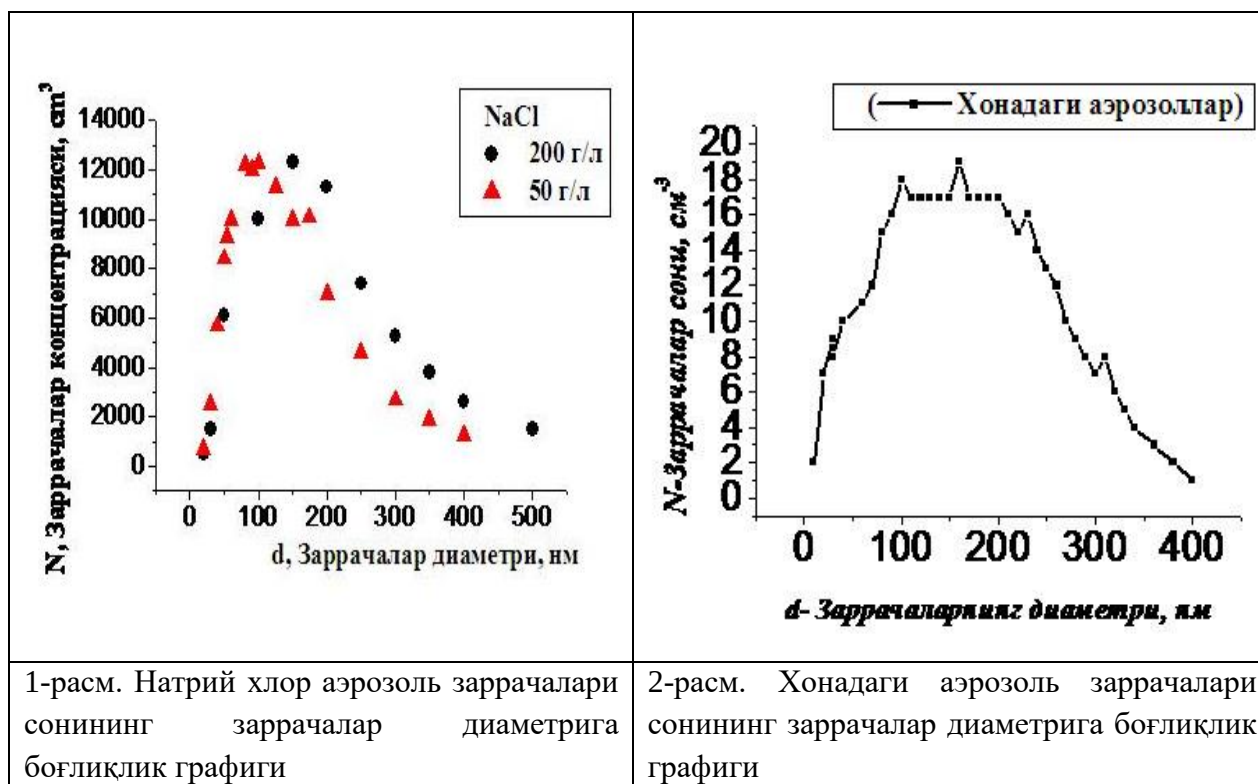
**Кириш.** Ҳозирги вақтда дунёда энергетиканинг ривожланиши ва экологик муаммоларни ҳал қилиш замонавий илм-фан ва техниканинг кўплаб соҳалари учун муҳим рол ўйнайди. Маълумки, халқаро энергетика агентлиги (ХЭА) 2050-йилга қадар қайта тикландиган энергия манбаларининг 80 фоизгача энергия ташувчиси сифатида фойдаланишни ва зарарли моддалар чиқиндиси кўрсаткичи сифатида атмосферага  $\text{CO}_2$  ташланмасини икки баравар камайтириш вазифасини қўйган. Шунинг учун ҳар хил ёнувчан газларни ёқиш тизимлари ва мосламаларини такомиллаштириш ва самарадорлигини ошириш натижасида атмосферага зарарли моддалар чиқишини камайтиришга катта эътибор қаратилган. Бунга, бошқа нарсалар қатори, ёнувчан газлар ва суюқ ёқилғини ёқиш учун ёндиргичларни ва фойдали сигналларни қайд қилиш тизимини такомиллаштириш, иккинчидан, электр станцияларида иссиқлик узатишни кучайтириш орқали эришилади. Қурилиш материаллари ва буюмлари саноатида керамик ғишт ва цемент ишлаб чиқариш Ўзбекистон халқ хўжалигининг жадал ривожланаётган тармоқларидан бири ҳисобланади. Ҳозирги вақтда ёқилғи энергиясидан самарали фойдаланиш ва атроф-муҳитга зарарли моддалар чиқиндиларини камайтириш долзарб вазифадир [1-7].

Мустақиллик йилларида Республикамиз илм-фан соҳасида устувор ривожланишларга, жумладан, ўта сезгир лазер спектроскопия соҳасини самарали ривожлантириш борасида атомларни ва аэрозола ва бўёқларни ёқиш шунга ўхшаш мураккаб молекулаларни қайд қилишга қаратилган тадқиқотларга, қурилмаларнинг дизайни ва техник тавсифларини ўрганишга алоҳида эътибор қаратилди [3-5].

Ушбу мақолада цемент ишлаб чиқариш заводининг атроф-муҳитга таъсирини ЭКОЛАБ газ анализатор асбоби ёрдамида тадқиқ қилинди. Аэрозоль заррачалари: фтороводород (HF), азот икки оксиди ( $\text{NO}_2$ ), олтингугурт икки оксиди ( $\text{SO}_2$ ), водород сульфиди ( $\text{H}_2\text{S}$ ), аммиак ( $\text{NH}_3$ ), углерод оксиди ( $\text{CO}$ ), формальдегид ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) каби моддалар ўрганиш объекти ҳисобланади. Анализатор “L2000DX” DEXIL суяқ диэлектриклар ва бўёқлар таркибида турғун хлорорганик ифлослантирувчи моддалар таҳлил қилишда қўлланилган.

**Тажриба қисми.** Бизнинг охирги илмий ишларимизда лазер плазмасининг морфологияси ва атмосферанинг оптик экстинкциясини ўлчаш учун, шу билан биргаликда лазер нурининг резонаторда яшаш (сўниш) вақтига аэрозоль заррачаларининг таъсирини ўрганишда резонатор ичида сўниш лазер абсорбцион спектроскопия (РСЛАС) методи қўлланилган [2-5]. Методнинг имкониятлари  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Cu}_2$ ,  $\text{Cu}_3$ ,  $\text{CuSi}$ ,  $\text{AgSi}$ ,  $\text{AuSi}$ ,  $\text{PtSi}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{ClO}$ ,  $\text{Al}_2$ ,  $\text{AlAr}$ ,  $\text{OH}$ ,  $\text{I}_2$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{S}_2$  ва симоб излари миқдорларини аниқлаш учун намойиш қилинган [2]. Охирги вақтда РСЛАС методи ёрдамида ҳар хил аэрозолларнинг оптик хусусиятларини ўрганиш катта қизиқиш уйғотмоқда. Бу методнинг ҳар хил аэрозоллар учун жумладан, металл юзасидаги факелларга ва металл тузларидан ҳосил бўладиган шаффоф аэрозолларга қўлланиши ҳар бир аэрозоль учун экстинкция коэффицентини, ҳамда эффективлигини ва ёруғликнинг резонаторда яшаш вақтини аниқлашга имконият яратади. Маълумки, аънавий спектроскопия ёруғликнинг кириш ва чиқиш интенсивликларини ўлчашга асосланган бўлиб, бу метод эса лазер нурининг резонаторда яшаш вақтини тоза (филтрланган) ва намунада ўлчашдан иборат. Кейинги вақтларда бутун сайёрамиздаги барча мамлакатларда атроф-муҳит муҳофазасига алоҳида эътибор берилмоқда. Завод ва фабрикаларнинг кўпайиб бориши мамлакатларнинг ривожланишига улкан ҳисса қўшаётган бўлсада, аммо улардан чиқаётган зарарли чиқиндилар экологияга жиддий таъсир кўрсатмоқда. Озон қатламининг емирилиши, глобал иссиқ, улкан муз тоғларининг эриши ва сўнги йилларда кўпайиб бораётган касаллик турларининг хилма-хиллиги фикримизнинг яққол далилидир.

Охирги вақтда РСЛАС методи ёрдамида  $\text{NaCl}$  тузининг сувдаги эритмаси ва атмосферадан бино-иншоотларга кириб келаётган аэрозоль заррачалар сонининг заррачалар диаметрига боғлиқликлари ўрганилган ва тажриба натижалари гистограмма кўринишда 1 ва 2-расмларда келтирилган [4]. 1-расмда  $\text{NaCl}$  концентрациясини 50 г/л дан 200 г/л га оширганимизда катта диаметрли аэрозоль заррачалари сони ошган ва натижада гистограмма ўнг томонга силжиши кузатилган. Хонадаги ҳаво заррачаларининг тўлиқ концентрацияси  $C=3 \cdot 10^3 \text{ см}^3$  бўлиб, ўртача диаметри 150нм бўлган аэрозоль заррачалари максимумни ташкил қилади (2-расм). Юқорида келтирилган натижалардан шуни таъкидлаш керакки қурилиш материаллари ишлаб чиқарадиган корхоналар атроф-муҳитга ҳар хил турдаги газлар ва чанг зарралари тарқатади. Шундай экан цементнинг таркибини билиш жуда муҳим ҳисобланади. Цемент бу – майда, нометалл, ноорганик кукун, у сув билан аралаштирилганда хамир ҳосил қилади ва қаттиқлашади. Ушбу гидравлик қотиш, сув ва цемент таркибий қисмлари ўртасидаги реакция натижасида калций силикат гидратлари ҳосил бўлиши туфайли юзага келади.



Цемент ишлаб чиқариш учун асосий хомашё материаллари (бўр, оҳактош), алюмосиликатлар (глина, шлаklar, зола ва бошқалар) ва темир таркибли компонентларидир. Цемент ишлаб чиқаришда, цемент заводларидан атмосфера ҳавосига одатда чанглар, азот оксидлари ( $\text{NO}_x$ ), олтингугурт икки оксиди ( $\text{SO}_2$ ), углерод оксидлари ( $\text{CO}_x$ ), металллар ва уларнинг бирикмалари, газсимон хлоридлар ( $\text{Cl}$ ) ва фторидлар ( $\text{F}$ ) ажралиб чиқади. Цемент заводларида одатда чанг ташламалари массасининг 20% гача ёки 20% дан 70% гача қисмини  $\text{SiO}_2$  ташкил қилади.  $\text{SiO}_2$  миқдори юқори бўлган чанг инсон танасига кўпроқ зарарли ҳисобланади. Майда дисперсли чанглари инсоннинг ўпка йўлларида анча тез тушади ва ўпка касалликларини келтириб чиқариши мумкин. Цемент заводларидан атмосфера ҳавосига ташланаётган чанглари камайтириш ва санитария меъёрида бўлишини таъминлашда циклонли филтър, электрофилтър ва бошқа турдаги технологик чанг-газлар тозаловчи қурилмалар қўлланилади. Бу қурилмалар чангнинг умумий миқдорини 75% дан 99% гача тозалаш самарадорлигига эга. Чанг-газларни тозалаш учун ускуналарни ва уларнинг оптимал иш режимларини тўғри танлаш орқали цемент ишлаб чиқаришдаги чанг-газ ташламаларини мақбул даражагача тушириш мумкин [6,7].

Цемент ишлаб чиқаришда атмосферага ташланадиган ифлослантирувчи моддалардан бири азот оксидларидир ( $\text{NO}_x$ ). Аралашманинг 95% ини азот оксиди, 5% ини эса азот икки оксиди ташкил қилади. Азот оксиди ( $\text{NO}$ )-рангсиз, ҳидсиз, сувда ёмон эрийдигин газдир. Унинг концентрацияси 50 ppm гача бўлса заҳарли таъсир кўрсатмайди. Азот икки оксиди ( $\text{NO}_2$ )-бу паст концентрацияларда ҳам сезилиб турадиган жигарранг-қизғил рангли, ўткир ҳидли газдир. Унинг концентрацияси 10 ppm дан юқори бўлса, бурун тешигини ва кўзни кучли ачиштиради. Агар унинг концентрацияси 150 ppm дан юқори бўлса бронхит, 500 ppm дан юқори бўлса ўпка шиши пайдо қилади, ҳаттоки бир неча дақиқа давомида таъсир этса ҳам.

Олтингугурт икки оксиди ( $\text{SO}_2$ ) чиқиндилари, цемент печларидаги хомашё материаллари ва

ёқилғи таркибидаги учувчан олтингугурт бирикмаларининг концентрациясига, цемент ишлаб чиқариш усулига ҳамда печдаги учувчан олтингугурт бирикмаларининг ички циркуляциясига боғлиқ. Олтингугурт икки оксиди-безовта қилувчи, рангсиз ва заҳарли газдир. Олтингугурт газидан заҳарланиш аломатлари: тумов, йўтал, хириллаш, томоқ оғриғи. Юқори концентрацияли олтингугурт газидан нафас олганда-бўғилиш, нутқнинг бузилиши, қайд қилиш ва ўпка шишиши юзага келади.

Клинкерни куйдириш печдаги тутун газлари таркибидаги углерод оксидлари-икки хил йўл билан пайдо бўлиши мумкин. Биринчи йўли ҳаводаги кислород миқдорининг етишмаслиги оқибатида технологик ёқилғининг тўлиқ ёнмаслиги ҳамда айланувчи печга узатлидиган ҳаво етишмаслигига боғлиқ. Иккинчи йўли, ҳом ашё таркибида углерод бўлган турли хил органик бирикмалар мавжудлиги билан боғлиқ. Углерод оксиди-рангсиз, ҳидсиз, заҳарли газдир. Унинг кам миқдордаги концентрацияси ҳам инсон танасига тушганда бош оғриғи, бош айланиши, томир тортишиши, нафас қисилиши, юрак уриш тезлигининг ошиши ва кома ҳолатларига олиб келади.

Металлар ва уларнинг бирикмалари, печга клинкерни куйдириш учун хомашё материаллари ва технологик ёқилғилар билан киради. Уларнинг концентрацияси кенг чегарада ўзгариши мумкин. Металлар ва уларнинг барча бирикмалари, учувчан бўлмаган моддалар бўлган металлар, қисман учувчан металл бирикмалари (Sb, Pb, Se, Zn), Таллий (Tl) металл шаклида ёки бирикмалар шаклида жуда учувчандир ва Симоб (Hg) жуда учувчан бирикмаларга бўлинади. Хлор ва фторнинг ноорганик бирикмалари портландцемент клинкерининг кичик таркибий қисмлари ҳисобланади, уларнинг клинкердаги таркиби одатда 0,05-0,1 % дан ошмайди (хлор иони бўйича).

Бугунги кунда биз Самарқанд вилояти Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бошқармаси билан ҳамкорликда иш олиб бормоқдамиз. Вилоятдаги барча завод ва фабрикалар ушбу бошқарманинг доимий назоратида бўлади. Самарқанд вилоят Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бошқармаси “Атроф-муҳитни ифлосланиши мониторинги” бўлими ходимлари билан Жомбой туманида жойлашган «ФАРХОД ШИФЕР» МЧЖ цемент ишлаб чиқариш заводидан атроф-муҳитга ташланаётган чанг ва зарарли моддаларнинг миқдорини ЭКОЛАБ газ анализатори асбоби билан ўргандик. Тадқиқот жорий йилнинг 18-февраль куни соат 15:52да 32 °C ҳаво ҳарорати ва 697 мм.сим.уст. атмосфера босимида олиб борилди. Заводдан 100 м радиусда ўлчаганимизда азот икки оксиди ( $\text{NO}_2$ ): 0.017 мг/м<sup>3</sup>, олтингугурт икки оксиди ( $\text{SO}_2$ ): 0.604 мг/м<sup>3</sup>, углерод оксиди (CO): 1.091 мг/м<sup>3</sup>, миқдорларни ташкил қилади. Фтороводород (HF), водород сульфиди ( $\text{H}_2\text{S}$ ), аммиак ( $\text{NH}_3$ ), формальдегид ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) каби моддалар рухсат этилган концентрациядан 10 мартадан ҳам кичиклиги аниқланди. Юқоридаги кўрсаткичлар асосида заводдан ажралиб чиқаётган зарарли моддалар миқдори меъёр даражасида дейишимиз мумкин. Бу заводдаги чанг ушлаш мосламаларининг меъёр даражасида ишлаётганлигини билдиради.

### Хулосалар

1. Инсонларнинг соғлом ҳаёт кечириши ва узок умр кўриши учун атмосферага ташланаётган зарарли моддаларнинг миқдорини камайтиришимиз зарур. Шу сабабли завод атрофида манзарали дарахтлар экиш ва кўкаламзорлаштириш ишларини олиб бориш керак.
2. Атмосферага тушган кўплаб ҳавони ифлослантирувчи моддалар аэрозоль кўринишида бўладилар ёки аэрозолларга айланадилар. Аэрозолларни самарали тутиб қолиш учун филтрлар белгиланган муддатларда тозалаб ва алмаштирилиб турилиши керак.

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Дресвянникова Е А, Готулева Ю В. Энергосберегающие технологии при производстве строительных материалов. Современные наукоёмкие технологии-2013-№8-2. Стр301-302.
2. Khalmanov Aktam, Boboev Sobir and Burxonov Xurshid. Calculation of a polluting substance released into the atmosphere from asphalt-concrete plants. International Scientific Journal Theoretical & Applied Science Year: 2019 Issue: 08 Volume: 76 - p.246-249.
1. 3. Khalmanov Aktam. Laser spectroscopy of ultra-small concentration of atoms and aerosols in various phase states of substance. International Scientific Journal Theoretical & Applied Science Year: 2019 Issue: 07 Volume: 75 -p.225-239.
3. Халманов А.Т. Высокочувствительная лазерная спектроскопия ультрамалых концентраций атомов в различных фазовых состояниях вещества, (DSc) диссертации по физико-математическим наукам. Ташкент. Физико-технический институт, 2017. -204 с.
4. Халманов Н., Халманов А. Пахтачиликда органик ўғитлар ва атроф-мухит муҳофазаси. – Самарканд: - Zarafshon, 2015, 136 бет.
5. Грин Х., Лейн В. аэрозоли - пыли, дымы и туманы Перевод с английского под редакцией докт. хим. наук Н. Л. Фукса издательство «ХИМИЯ» Ленинградское отделение 1972-427.с
6. «Производство цемента» Москва Бюро НДТ 2015.