

«Сейфуллин оқулары-14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру – жаңа даму кезеңі» атты Республикалық ғылыми-теориялық = **Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития».** - 2018. - Т.І, Ч.3 – Б.76-79

ОТЫН ЖАНУ КЕЗІНДЕ БЕНЗ(А)ПИРЕННІҢ ҚАЛЫПТАСУЫН ТАЛДАУ ЖӘНЕ ГАЗ-МАЗУТ ҚАЗАНДЫҒЫНДА ШТЕН ЖАНУ ӘДІСІМЕН ОЛАРДЫТӨМЕНДЕТУ

Сапарғалиева А.Н.

Қазіргі заманның ірі ғаламдық экологиялық мәселесі атмосфераның антропогенді ластануымен байланысты, бірінші кезекте жылуэнергетика шығарындысымен. Жылу мен энергияны өндіру үлкен экологиялық мәселелерді туғызады. Қазіргі уақытта үлкен қауіпті азот оксидінің антропогенді эмиссиясының шығарындысы туғызады, екінші жағынан бенз(а)пирен($C_{20}H_{12}$)сияқты канцерогенді заттар қауіпті. Осылайша, азот оксидін азайтудың көптеген оттыкішілік әдістері канцерогенді заттардың ұлғаюына әкеледі [1].

ПАУ ең жарқын өкілі канцерогенді зат - бенз(а)пирен, оны қоршаған ортаның канцерогенді ластану көрсеткіші ретінде қолданады [2,3]. Ауада бенз(а)пиреннің болуы адам мен биосфераға кері әсерін тигізеді [4].

Энергетикалық қондырғылардың шығарынды газдарында бенз(а)пирен болуын анықтау бойынша зерттеулер соңғы жылдарда басталды.

Газмазутты қазандардың шығарынды газдарында БП болу деңгейіне келесідей негізгі факторлар әсер ететіні анықталды:

Оттық көлемнің жылу жүктемесі;

Оттықтағы артық ауа коэффициенті;

Қазан жүктемесі;

Қазан оттығына газ рециркуляциясын беру дәрежесі мен ұйымдастыру әдісі;

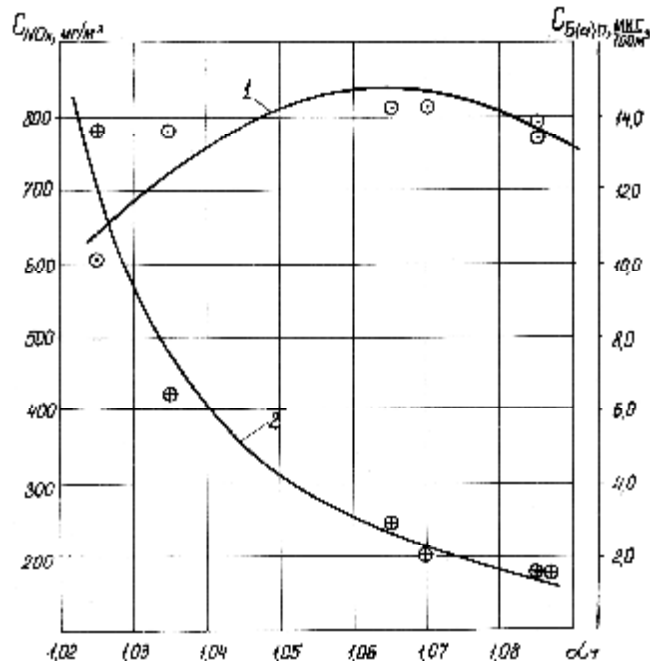
Отынды сатылы жағу кезінде екіншілік үрлеуді жіберу дәрежесі мен ұйымдастыру әдісі;

Азот оксиді түзілуін азайту үшін оттыққа ылғал беру;

Қазанның конвективті бетін тазарту.



Газды беру: 1 – үрлемелі ауаға; 2 – жанарғы астындағы шүмекке; 3 – жанарғыға қарсы шүмекке; 4 – оттық астына
 1 – сурет. Жану өніміндегі БП түзілуіне газмазутты қазанның оттығына газ рециркуляциясын берудің түрлі әдістерінің әсері



2 - сурет. NO_x (1) және бенз(а)пирен (2) концентрациясының артық ауа коэффициентіне тәуелділігі, газды бірсақтылы жағу кезінде ($D/D_0 = 1,0$) толық қазан жүктемесінде ТГМ-94 қазаны[5].

Режимді және технологиялық жоспардағы бірнеше іс-шаралар қарастырылып, БП қоса алғанда, зиянды заттар шығарындысының өлшемі мен жағу сапасына олардың әрқайсысының қандай әсері бар екенін көрсетілді. Осындай іс-шаралардың негізгілері:

1 Қазан қондырғысының ПӘК жоғарылату. Қазан ПӘК-ін көтеру кезінде отынды үнемдеумен бірге зиянды заттар шығарындысын азайтады. Көмірді жағу кезінде ПӘК-ті 1 %-ға жоғарылату ПАУ түзілу дәрежесін 1,5 %-ға төмендетуге мүмкіндік береді. Қала немесе аудан масштабында эмиссияны абсолютті азайту бұл жағдайда пайдалы болады.

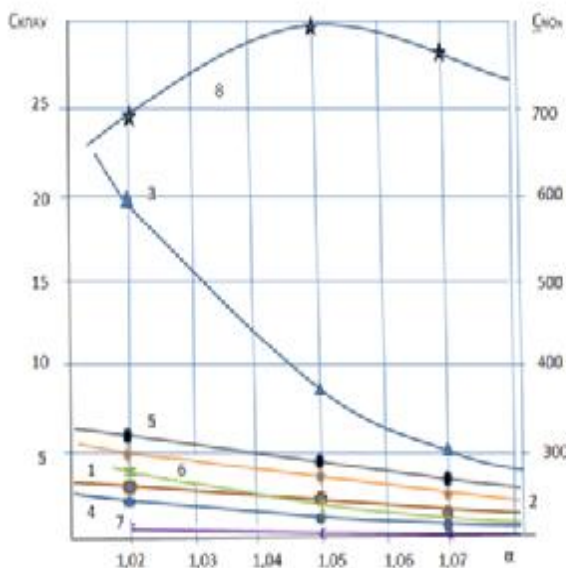
2 Қазандық қондырғыларын автоматтандыру. Жылуландыру қазандықтары жұмысында маңызды фактор – ескірген қондырғылар мен отын жағу технологиясында көптеген тәртіп бұзушылықтар. Көмірді жаққан кезде механизациялау мен автоматтандыру қолданылмайды. Көбінесе отын жануын бақылайтын қарапайым құралдар (оттықты, температураны сейілтуді датчигі, және т.б) болмайды. Қажетті құралдардың жоқтығы қазан ПӘК-нің 3— 5 % төмендеуіне әкеледі. Осымен бірге, қазан оттығында сейілтудің жоғарылауы қатты бөлшектердің пайда болуының тез көбеюіне әкеледі, бұл БП мен басқа ПАУ-ды белсенді түрде абсорбциялайды. Қазандық қондырғыларының оттық процесін автоматтандыру мен механизациялау БП шығарындысын 14 есе азайтады, бірақ бұл біздің ойымызша өте оптимисті.

3 Жануға ауа жіберуді оптимизациялау. БП түзілуіне артық ауаның α әсері туралы сұрақ жоғарыда қарастырылды. Кішігірім қуаттағы қазандарда тотықтырғышты беру орны мен уақыты маңызды болады. Мысалы, желтартқыш торда тас көмірді жағу кезінде жүктеме режимінде ауаға қажеттілік өте аз. БП, СО, қара күйе түзілуін тоқтату үшін максималды ауа беруді отын жағу кезеңінде қамтамасыз ету керек. Сұйық отын жағу кезінде тотықтырғышты факел түбіне беру қажет және $\alpha = 1,1—1,15$ ауамен отынның жақсы араласуын қадағалау қажет[6].

Газды жаққан кезде ауаны екісатылы жіберу жағдайында СО түзілуін азайтуға бастапқы артық ауа ($\alpha = 0,3$) берумен жақсы гомогенизация арқылы жетуге болады. Қара күйе мен СО болмауы, жанарғыда толық алдын-ала араластыру $\alpha = 1,03—1,05$ кезінде болады. Қорытындылай келсек, ауа жіберуді оптимизациялаудың негізгі факторы отынмен ауаның сапалы араласуы болып табылады. Қатты отын үшін бұл ұсақ фракциялық ($< 25—50$ мм) көмірді жағу, бірақ шаң емес, жабдықтарды дұрыс пайдалану, отынды жағудың алдында ұсақтау. Жалпы алғанда, көрсетілген іс-шаралар көмірді жаққан кезде БП шығарындысын 7-10 есе, газды жаққан кезде 5-10 есе азайтуға мүмкіндік береді.

4 Оттық-жанарғылық қондырғының құрылымы. Кішігірім қуаттағы қазандарды пайдалану кезінде оларға орнатылған жанарғы қазанның не түріне не жылу өнімділігіне сәйкес келмейтін жағдайлар жиі туындайды. Қуатты жанарғыны орнату кезінде олар төмен жүктемемен жұмыс істейді, нәтижесінде тотықтырғышпен отынның араласуы нашарлайды, шығарынды газдарда СО, БП, қара күйе көбейеді. Қатты отында жұмыс істеу кезінде құрылымның жақсаруы деп қазанды үздіксіз жанатын механизацияланған оттық қондырғысына ауыстыруды айтады. Бұл жағдайда қазан ПӘК-і 16% ға жоғарылап 77—81 % ға жетеді, оттық жұмысының циклділігі тоқтатылады, бұл қыздыру кезеңіне сай, зиянды заттар шығарындысын тоқтатады.

БП азайту үрдісін жетілдіру үшін канцерогенді заттар бойынша тәжірибелік мәліметтерді талдаймыз. ТГМ-94 қазанының шығарынды газдарында бір және екі сатылы газ жағу режимінде бенз(а)пиреннен басқа 6 канцерогенді және 10 канцерогенді емес ПАУ анықталды (3 - сурет).



а

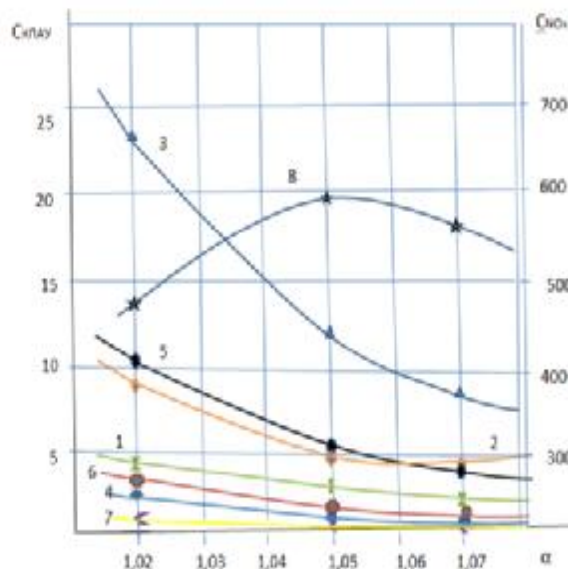
1- 9, 10 диметил-антрацен

2- бенз(а)- антрацен

3- трифенилен

4- бенз(к)флуорантен

3 – сурет. ТГМ-94 қазанында сатылы жағу жолымен азот оксидін (мг/м³) басу кезінде КПАУ концентрациясының (мкг/100м³) өзгерісі (а, б) а) бір сатылы б) екі сатылы



б

5- бенз(а)пирен

6-20 метил холантрен

7- дибенз(а,һ)антрацен

8 – азот оксиді NO_x

Канцерогенді емес ПАУ - аценафтен, антрацен-фенантрен, флуорен, пирен, флуорантен, хризен, нафтацен, бенз(к)флуорантен, бензперилен және т.б. ПАУ арасында канцерогенді заттар да бар (КПАУ). Канцерогенді – қауіптілері бенз(а)пирен, дибенз(а,һ)антрацен, 20 метилхолантрен, бенз(в)флуорантен, бенз(а)антрацен, 9, 10 диметилантрацен.

Айта кету керек, бенз(а)пирен концентрациясы сәйкесінше ПАУ және канцерогенді ПАУ концентрация жиынтығынан (1-1,2) % және (10-20) % құрайды, ал канцерогенді ПАУ концентрациясы ПАУ концентрациясы жиынтығынан (6-13)% құрайды [46].

Навой және Ташкент МАЭС ТГМ-94 қазанының шығарынды газдарында ПАУ концентрациясын анықтау нәтижесін салыстырудан [36, 37], $\alpha_m = 1,02-1,07$ артық ауа коэффициентімен және номиналдыға жақын жүктемемен газды бір, екі, үш сатылы жағу кезінде олар бірқатар ерекшеленеді, әсіресе Навой және Ташкент МАЭС ТГМ-94 қазанында газды бірсатылы жағу режимінде ПАУ концентрациясы барлық $\alpha_m = 1,02-1,07$ диапазонында бір-біріне жақын, ал канцерогенді ПАУ Ташкент МАЭС ТГМ-94 қазанында газ жаққан кезде Навой МАЭС-ке қарағанда (1,5-1,7) есе жоғары, сондықтан канцерогенді ПАУ пайыздық үлесі Навой МАЭС қазанындағы ПАУ концентрация жиынтығынан аз.

Әдебиеттер тізімі

1. Котлер В.Р. Экологические характеристики котельного оборудования. Оксиды азота в дымовых газах котлов: Образование и методы подавления. Учеб.пособие. - М.: ИГЖ, 2001. - 27 с.
2. Ровинский Ф.Я. Аналитический обзор фоновозагрязнения природной среды органическими соединениями и полициклическими ароматическими углеводородами на территории некоторых восточно-европейских стран (1982 -1989 г.г.). Учеб.пособие для студентов- М.: Гидромет. Моск. отд., 1990. - 56 с.
3. Сравнительная характеристика тепловых электростанций как источника загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном / Киреев Г.В., Задолкина С.Д., Резанова Е.В. / Гигиена и санитария. - 1996. - № 6. - С.38-39.
4. Баубеков К.Т. Вредные выбросы в продуктах сгорания газо-мазутных котлов (корреляционный анализ и опытно-промышленные исследования). Монография – Астана: КАТУ им. С. Сейфуллина, 2016. – 237 с.
5. Баубеков К.Т. Экологическая безопасность и показатели токсичности газомазутных котлов//Экологическая безопасность регионов России и риск от техногенных аварий и катастроф: сборник статей X Международной научно-практической конференции. – Пенза: Приволжский дом знаний, 2010.– С. 80-86
6. John F. Moxnes, Tomas L. Jensen, Eimund Smestad, Erik Unneberg, and Ove Dullum. Lead Free Ammunition without Toxic Propellant Gases. DOI: 10.1002/prop.201200021
7. V. G. Thomas, M. J. Roberts, P. T. C. Harrison, Assessment of the Environmental Toxicity and Carcinogenicity of Tungsten-Based Shots, Ecotoxicology Environ. Safety 2009, 72, 1031–1037.