

Ս.Հ. ԷԼԲԱԿՅԱՆ

ՕՂԻ ԱՎԵԼՑՈՒԿԻ ԳՈՐԾԱԿՑԻ ՆՎԱԶԵՑՄԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ ՋԷԿ-ԵՐԻ ԳԱԶԱՑԻՆ
ԱՐՏԱՆԵՏՈՒՄՆԵՐԻ ՎՏԱՆԳԱՎՈՐՈՒԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ
ԱԼԳՈՐԻԹՄԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ

Իրականացվել է օդի ավելցուկի գործակցի նվազեցման հետևանքով հեղուկ վառելիքի այրման արգասիքներում պարունակվող ածխածնի մոնօքսիդի ու բենզապիրենի քանակության աճի և ազոտի օքսիդների քանակության նվազման գնահատում: Մշակվել են հաշվարկային ալգորիթմ և համապատասխան ծրագիր, որոնցով կատարվել է օդի ավելցուկի գործակցից կախված տարեկան բնապահպանական վճարների հաշվարկում:

Առանցքային բառեր. օդի ավելցուկի գործակցից, գումարային վտանգավորության աստիճան, ազոտի օքսիդներ, ածխածնի մոնօքսիդ, բենզապիրեն, բնապահպանական վճարներ:

Հայտնի է, որ օրգանական վառելիքի այրման արգասիքներում պարունակվող բոլոր վնասակար բաղադրիչները, հաշվի առնելով այրման տեխնոլոգիաները, կարելի է բաժանել 2 խմբի: Առաջին խմբին վերաբերում են այն վնասակար նյութերը, որոնց պարունակությունը այրման արգասիքներում շատ քիչ է կախված այրման ռեժիմատեխնոլոգիական կազմակերպվածությունից և բավարար ճշտությամբ կարելի է որոշել վառելիքի բաղադրության հիման վրա (ծծմբի երկօքսիդ՝ SO_2 , վանադիումի պենտօքսիդ՝ V_2O_5 , թոշող մոխիր): Երկրորդ խմբի մեջ մտնում են այն նյութերը, որոնց առաջացումը կախված է ինչպես վառելիքի բաղադրությունից, այնպես էլ վառելիքի այրման տեխնոլոգիական, կառուցվածքային և ռեժիմային պայմաններից (ածխածնի մոնօքսիդ՝ CO , ազոտի օքսիդներ՝ NO_x , բենզապիրեն՝ $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$ և այլն) [1]:

ՋԷԿ-ի ծխագազերում պարունակվող վնասակար միացություններով շրջակա միջավայրին հասցված վնասը նվազեցնելու համար անհրաժեշտ է իրականացնել վառելիքի ավանդական այրման գործընթացի որոշակի վերափոխում: Մասնավորապես, ազոտի օքսիդների էլքի նվազեցման նպատակով ներկայումս մշակվում և հաջողությամբ ներդրվում են աստիճանական, ոչ ստեխիոմետրիկ և փուլային այրման տարատեսակ տեխնոլոգիաներ, ինչպես նաև իրականացվում են այրման գործընթացի ռեժիմային փոփոխություններ [2]: Միաժամանակ ապացուցված է նաև այն փաստը, որ ազոտի օքսիդների էլքի նվազման նպատակով իրականացվող ռեժիմատեխնոլոգիական որոշ միջոցառումներ (մասնավորապես՝ հնոցում օդի ավելցուկի գործակցի նվազեցումը) մեծացնում են հեռացող ծխագազերում թերայրման արգասիքների (ածխածնի մոնօքսիդի) ի հայտ գալու հավանականությունը: Օդի ավելցուկի գործակցի նվազեցման հետևանքով ծխագազերում ի հայտ է գալիս արտակարգ վտանգավոր

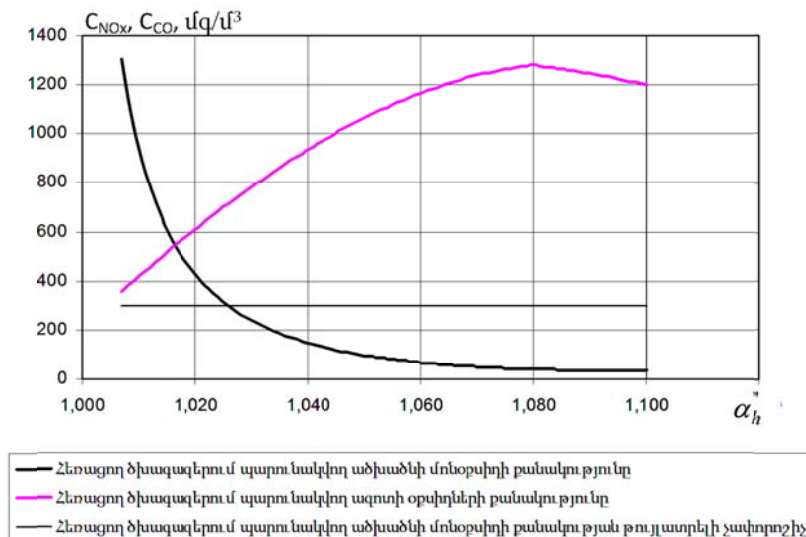
մեկ այլ միացություն ևս՝ բենզապիրեն: Ստեղծված իրավիճակում էկոլոգիական չափորոշիչների գերակայության ապահովումն առաջարկվում է իրականացնել

$$\Pi^{\Sigma} = \Pi_{NOx} + \Pi_{CO} + \Pi_{C_{20}H_{12}} \rightarrow \min$$

պայմանի պահպանմամբ, որտեղ Π_{NOx} , Π_{CO} և $\Pi_{C_{20}H_{12}}$ -ը համապատասխանաբար ազոտի օքսիդների, ածխածնի մոնօքսիդի և բենզապիրենի վտանգավորության մասնակի աստիճաններն են:

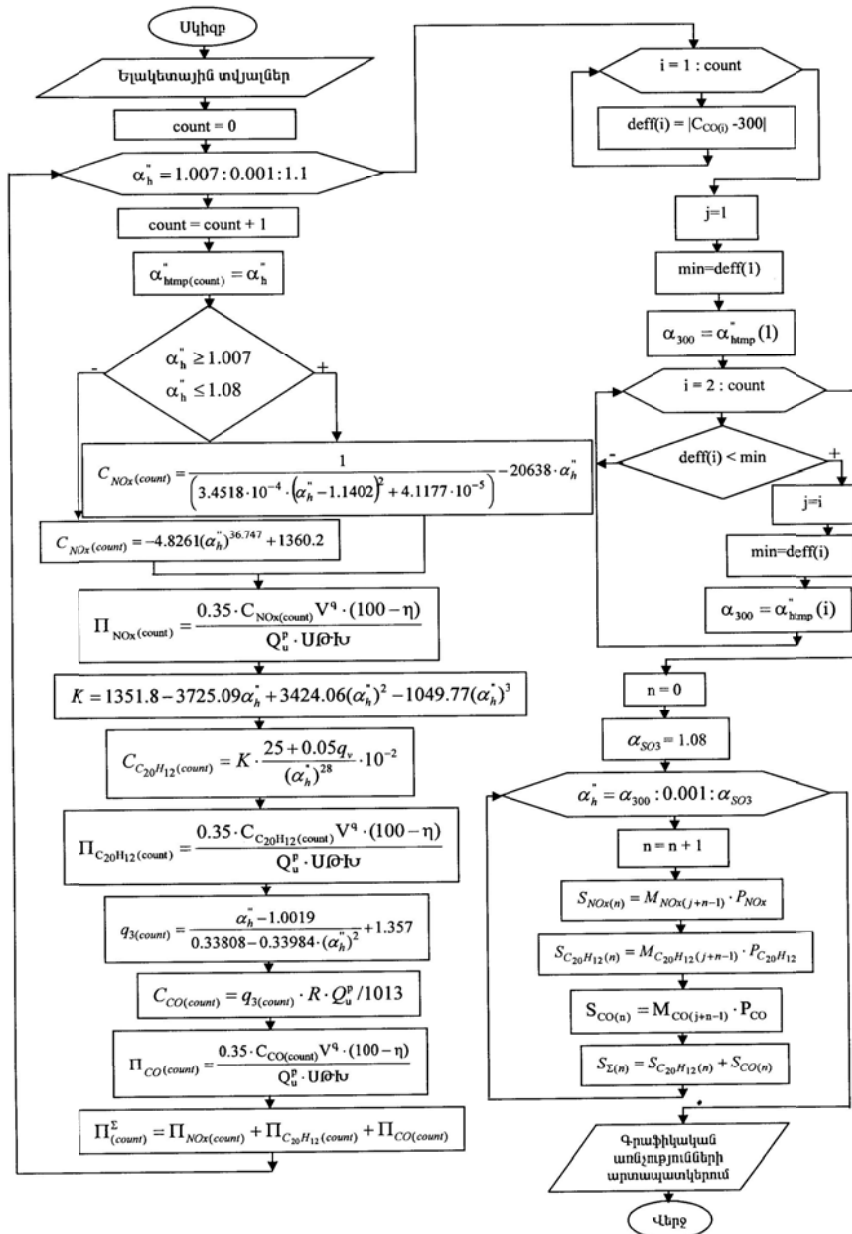
Վերոնշյալ վնասակար միացությունների վտանգավորության մասնակի աստիճանների հաշվարկման նպատակով այրման արգասիքներում պարունակվող ազոտի օքսիդների և բենզապիրենի քանակության, ինչպես նաև քիմիական թերայրման հետևանքով ջերմության կորուստների որոշման համար գրականության մեջ առկա գրաֆիկական առնչությունները [3, 4] (վերջիններս կառուցված են ըստ ТГМП 114 գազամագուրային շոգեկաթսայի շահագործման տվյալների) ռեգրեսիոն վերլուծության արդյունքում փոխարինվել են համապատասխան մաթեմատիկական արտահայտություններով, որոնք էլ օգտագործվել են հաշվարկային ալգորիթմը մշակելիս:

Համաձայն գործող չափորոշիչների՝ հեռացող ծխազագերում պարունակվող ածխածնի մոնօքսիդի քանակությունը չպետք է գերազանցի 300 մգ/մ³: Վերջինս նկատի ունենալով՝ որոշվել է օդի ավելցուկի գործակցի նվազագույն թույլատրելի մեծության արժեքը (համաձայն հաշվարկային արդյունքների՝ վերջինիս թվային մեծությունը կազմում է 1,026) (նկ. 1):



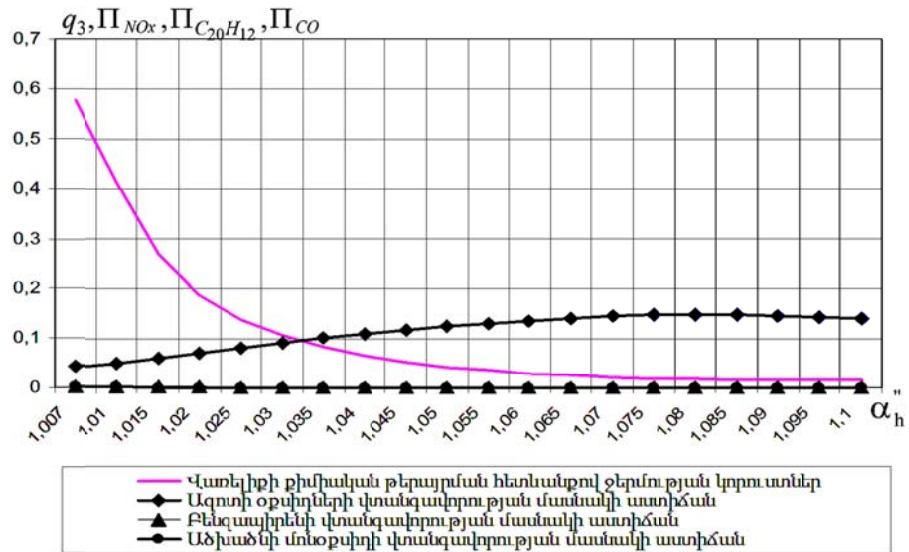
Նկ. 1. Ծխազագերում պարունակվող ազոտի օքսիդների և ածխածնի մոնօքսիդի քանակության կախվածությունը օդի ավելցուկի գործակցից

Ստորև պատկերված է օդի ավելցուկի գործակցի նվազեցման դեպքում գազային արտանետումների վտանգավորության աստիճանի և տարեկան բնապահպանական վճարների գնահատման բլոկ-սխեման (նկ. 2):



Նկ. 2. Օդի ավելցուկի գործակցից կախված գազային արտանետումների վտանգավորության աստիճանի և տարեկան բնապահպանական վճարների գնահատման բլոկ-սխեմա

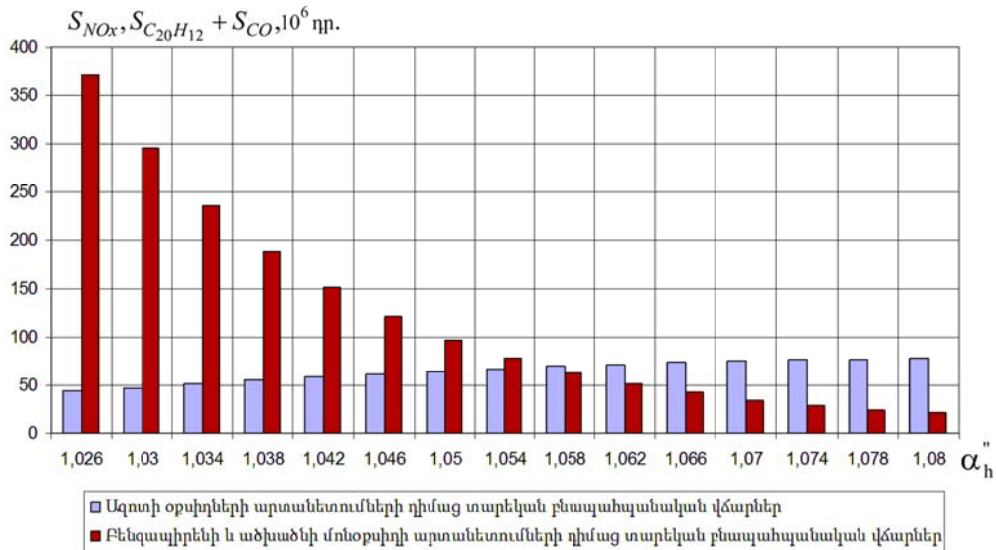
Մշակված բլոկ-սխեմայի և MatLab ծրագրային փաթեթի կիրառմամբ կատարված հաշվարկների արդյունքները ներկայացված են գրաֆիկական արտապատկերմամբ (նկ. 3 և 4): Քանի որ հաշվարկների իրականացման համար որպես վառելիք կիրառվել է ծծմբառատ մագուիթ, ուստի ծծմբական անհիդրիդի (SO_3) առաջացման գործընթացից խուսափելու համար նպատակահարմար է օդի ավելցուկի գործակցի առավելագույն թույլատրելի մեծության արժեքը սահմանափակել 1,08-ով:



Նկ. 3. Վառելիքի քիմիական թերայրման հետևանքով ջերմության կորուստների, ազոտի օքսիդների, բենզապիրենի և ածխածնի մոնօքսիդի մասնակի վտանգավորության աստիճանների կախվածությունը օդի ավելցուկի գործակցից

Ստացված գրաֆիկական առնչությունից (նկ. 3) երևում է, որ հնոցում օդի ավելցուկի գործակցի նվազեցումը մասնավորապես՝ 1,08-ից մինչև 1,026, հանգեցնում է գումարային վտանգավորության աստիճանի 1,75 անգամ փոքրացման՝ պայմանավորված ազոտի օքսիդների քանակության կրճատմամբ, սակայն, միաժամանակ, բենզապիրենի և ածխածնի մոնօքսիդի վտանգավորության մասնակի աստիճանների գումարը գրեթե գրոյական արժեքից աճում է մինչև 0,0016:

Քանի որ այրման արգասիքների գումարային վտանգավորության աստիճանը, ըստ էության, որոշվում է միայն NO_x -երով, ուստի էկոլոգիական անվտանգության տեսանկյունից օդի ավելցուկի գործակցի մեծության նվազեցումը դիտարկվող տիրույթում չի սահմանափակվում ($\Pi^{\Sigma} = f(\alpha_h)$) կախվածությունը նվազագույն էքստրեմում չունի), սակայն անպայմանորեն պետք է հաշվի առնել էներգետիկական արդյունավետության նվազեցումը՝ պայմանավորված քիմիական թերայրման հետևանքով ջերմության կորուստներով:



Նկ. 4. Տարեկան բնապահպանական վճարների մեծության կախվածությունը օդի ավելցուկի գործակցից

Նկ. 4-ում պատկերված գրաֆիկական առնչությունից երևում է, որ օդի ավելցուկի գործակցի թվային մեծության դիտարկվող տիրույթում տարեկան բնապահպանական վճարները մինչև $\alpha_h'' = 1,054$ արժեքը պայմանավորված են գերակշռորեն թերայրման արգասիքների արտանետումների համար գանձումներով, իսկ նշված արժեքի գերազանցման պարագայում ընդհակառակը՝ տարեկան բնապահպանական վճարները հիմնականում պայմանավորված են ազոտի օքսիդների արտանետումներով և մնում են գրեթե հաստատուն:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Մարտիկյան Ո.Զ.** Շրջակա միջավայրի պաշտպանությունը ՋԷԿ-երի և ԱԷԿ-ների արտանետումներից: Դասագիրք. Մաս 1 / ՀՊՃՀ.- Եր.: Հարտարագետ, 2002.- 116 էջ:
2. **Մարտիկյան Ո.Զ., Էլբակյան Ս.Ն.** Ազոտի օքսիդների նվազեցման միջոցառումների համադրական վերլուծություն // ՀՊՃՀ (Պոլիտեխնիկ) տարեկան գիտաժողովի նյութերի ժողովածու. Հատոր 2.- Երևան, 2011.- էջ 392-397:
3. <http://nst.e-apbe.ru/book/1.4.2.pdf>
4. **Сигал И.Я.** Защита воздушного бассейна при сжигании топлива. 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Недра, 1988. - 312 с.

ՀՊՃՀ (ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿ): Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 14.03.2013.

С.Г. ЭЛБАКЯН

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ВРЕДНОСТИ ПРОДУКТОВ
СГОРАНИЯ ТЭС ПРИ СНИЖЕНИИ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗБЫТКА
ВОЗДУХА**

Проведена оценка влияния снижения величины коэффициента избытка воздуха на увеличение содержания монооксида углерода и бенз(а)пирена и уменьшение содержания оксидов азота в продуктах сгорания жидкого топлива. Разработаны расчётный алгоритм и соответствующая программа, позволяющие рассчитать годовые экологические затраты в зависимости от значения коэффициента избытка воздуха.

Ключевые слова: коэффициент избытка воздуха, суммарный показатель вредности, оксиды азота, монооксид углерода, бенз(а)пирен, природоохранные затраты.

S.H. ELBAKYAN

**DEVELOPING AN ALGORITHM FOR EVALUTING THE HAZARD INDICATOR
OF THE TPP COMBUSTION PRODUCTS AT DECREASING THE VALUE OF AIR
RATIO EXCESS**

The influence of reducing the value of air ratio excess on the carbon monoxide and benzopyrene increase and nitrogen oxide decrease in the combustion products of liquid fuels is evaluated. A calculation algorithm and an appropriate program, allowing to calculate the annual environmental costs, depending on the value of the air ratio excess are developed.

Keywords: excess air ratio, total hazard indicator, nitrogen oxides, carbon monoxide, benzopyrene, environmental costs.