GIRDOBLI TEZKOR OQIMDA HARAKATLANAYOTGAN KO‘PKOMPONENTLI GAZLARNI MAVJUD HOLATI VA QO‘SHIMCHA MARKAZIY OKISLITEL BERILGANDAN KIYINGI ISSIQLIK HAMDA MASSALARINI O‘ZARO ALMASHINISHI JARAYONI

Qobilov Avaz Sultonovich

Uchish apparatlari va aviatsiya dvigatellari tuzulishi va ekspluatatiyasi kafedrasi boshlig‘i, dotsent podpolkovnik.

Annotatsiya. Ushbu maqolada hozirgi kunda aviatsiya sohasida dolzarb bo‘lib kelyotgan va o‘z yetimini kutayotgan masalalardan biri xisoblangan girdobli tezkor oqimda harakatlanayotgan ko‘pkomponentli gazlarni mavjud holati va qo‘shimcha markaziy okislitel berilgandan kiyingi issiqlik hamda massalarini o‘zaro almashinishi jarayoni natijasi to‘g‘risida.

Kalit so‘zlar: Gaz, okislitel, girdob, osesimmetrik, moddalar, issiqlik, olov, massa, qisqa muddatli, front, chegara, koordinata, differensial, eksenli, konjugatsiya.

Аннотация. В данной статье речь пойдет о существующем состоянии многокомпонентных газов, движущихся в вихревом быстром потоке, который в настоящее время является одним из актуальных в авиационной отрасли и ждет своего сироты, и о результате процесса теплообмена и взаимного обмена их массами после подачи дополнительного центрального оля.

Ключевые слова: газ, окислитель, вихрь, осесимметричный, материя, тепло, огонь, масса, кратковременный, фронт, граница, координата, дифференциал, ось, сопряжение

Annotation. In this article, one of the issues that are currently relevant in the field of aviation and is waiting for its orphan is about the current state of multicomponent gases moving in a fast current with a marked vortex and the result of the process of exchanging heat and masses of the wearer from the provision of additional centrall.

Keywords: gas, okislitel, vortex, ossesymmetric, substances, heat, fire, mass, short-lived, front, boundary, coordinate, differential, axial, conjugation

KIRISH

Yassi yonma-yon joylashgan osesimmetrik oquvchi gazlarni oqimi yo‘nalishida diffuzion oksidlanib yonishi.

Amaliy qo'llanmalarda yoqilg'i odatda oksidlovchining birgalikdagi oqimida ta'minlanadi, shuning uchun issiqlik va massa uzatish jarayonini matematik modellashtirishda yonilg'i soplosi kirish qismining eksenel qismini egallaydi. Mumkin bo'lgan variantlardan biri, muammoning tekislik va eksensimetrik formulasida, yonish kamerasiga havoni periferik va markaziy nozullar orqali ular

ISSN 3030-3907

orasidagi yoqilg'i bilan ta'minlash (1.1-rasm). Ushbu vazifaning maqsadi yonilg'i va oksidlovchi nozullarning o'lchamlari, shuningdek, etkazib beriladigan gazlar va havoning dastlabki tarkibining aralashtirish va yonish jarayonlariga ta'sirini o'rganishdir.

O'rtacha $(M \prec\prec 1)$ tezlikda issiqlik va massa almashish jarayoni ko'p komponentli gazning turbulent chegara qatlami nazariyasi tenglamalari bilan tavsiflanadi (11).

Hisob-kitoblarda oqimning o'qi (eksenli tekisligi) bo'yicha, moddalar oqimi uchun emas, balki chegara qatlamining chegarasida, silliq konjugatsiya uchun shartlar olingan.

Shunday qilib, chegara shartlari shunday ko'rinadi

$$: \quad , \ \bar{x} = O: \begin{cases} \bar{u} = \bar{u}_1, \ \overline{\overline{H}} = (\overline{H}_1 - 1)/(\overline{H}_2 - 1), \tilde{\tilde{C}} = 0 \\ \bar{u} = 1, \overline{\overline{H}} = 1, \tilde{\tilde{C}} = 1 \\ \bar{u} = \bar{u}_3, \ \overline{\overline{H}} = (\overline{H}_3 - 1)/(\overline{H}_2 - 1), \tilde{\tilde{C}} = 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} 0 \le \bar{r} \le \bar{r}_1 \\ \text{pri } \bar{r}_1 \le \bar{r} \le \bar{r}_2, \\ \bar{r} \le \bar{r}_3 \end{matrix} \quad (1.1): \text{ da}$$

$$\bar{x} = O: \begin{cases} \dfrac{\partial \bar{u}}{\partial \bar{r}} = \bar{\vartheta} = \dfrac{\partial \overline{\overline{H}}}{\partial \bar{r}} = \dfrac{\partial \tilde{\tilde{C}}}{\partial \bar{r}} = 0 \\ \bar{u} \to \bar{u}_3, \overline{\overline{H}} \to (\overline{H}_3 - 1)/(\overline{H}_2 - 1), \tilde{\tilde{C}} \to 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} \bar{r} = 0, \\ \text{pri } \bar{r} \to \bar{r}_{cp} \end{matrix}$$

Bu erda shkala tezligi va entalpiyalar yonilg'i ko'krak chiqishida mos keladigan parametrlarning qiymatlari sifatida qabul qilingan.

Bosim qiymati doimiy va butun oqim hududida $P_{атм}$ teng deb hisoblanadi.

Muammo umumlashtirilgan Mises-Prandtl $\bar{\xi}$, $\bar{\phi}$ koordinatalarida (11) (20) ilovasi bilan hal qilindi, buning uchun chegara shartlari (1.1) quyidagi shaklni oladi:

$$\bar{\xi} = O: \begin{cases} \bar{u} = \bar{u}_1, \ \overline{\overline{H}} = (\overline{H}_1 - 1)/(\overline{H}_2 - 1), \tilde{\tilde{C}} = 0 \\ \bar{u} = 1, \overline{\overline{H}} = 1, \tilde{\tilde{C}} = 1 \\ \bar{u} = \bar{u}_3, \ \overline{\overline{H}} = (\overline{H}_3 - 1)/(\overline{H}_2 - 1), \tilde{\tilde{C}} = 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} 0 \le \bar{\phi} \le \bar{\phi}_1 \\ \text{pri } \bar{\phi}_1 \le \bar{\phi} \le \bar{\phi}_2, \\ \bar{\phi} \le \bar{\phi}_2 \end{matrix} \qquad (1.2)$$

Qiymatlar $\bar{\phi}_i = \bar{\phi}(\bar{r}_i)$ formulalar yordamida hisoblanadi:

Tekis-parallel oqim uchun (n=0)

$$\bar{\phi}_i = \int_O^{\bar{r}} \overline{\rho}\, \bar{u}\, d\bar{r} \quad (1.3)$$

Va aksimetrik formula bilan (n = 1)

$$\bar{\phi}_i = \sqrt{2 \int_O^{\bar{r}_i} \overline{\rho}\, \bar{u}\, d\bar{r}} \qquad (1.4)$$

ISSN 3030-3907

Munosabatlarning birinchi tengligidan kelib chiqqan holda (9).

Tizimni yopish uchun (11) turbulent almashinuv koeffitsienti tanlanadi, Prandtl gipotezasining yangi modifikatsiyalari bo'yicha qabul qilinadi /51/:

$$\bar{\varepsilon} = \bar{\varepsilon}(\bar{x}) = ae\bar{b}(\bar{x})\left|\bar{u}_{\max} - \bar{u}_{\min}\right|_x \qquad (1.5)$$

Aralashish zonasining yarmi kengligi $\bar{b}(\bar{x})$ qayerda.

Chegaraviy shartli (1.2) differensial tenglamalar tizimi (11), (20) sonli yechiladi. Dastlabki tenglamalar va ularning chegaraviy shartlari to'rt nuqtali yashirin sxemada /41,75/yozilgan chekli farqli analoglar yordamida yaqinlashdi. Hosil bo'lgan chiziqli bo'lmagan tenglamalar tizimi iterativ jarayon yordamida supurish usuli bilan echildi.

Aralashmaning harorati va $\bar{u}, \overline{\overline{H}}, \tilde{\tilde{C}}, C_1, C_2, C_3, C_4$ zichligining ma'lum qiymatlarida ular mos ravishda umumiy entalpiya (10) va gaz aralashmasi holati tenglamasi (9) ifodasidan aniqlandi.

Taklif etilgan usulga ko'ra, kislorod bilan suyultirilgan havoda vodorodning yonishi turli xil dastlabki sharoitlar uchun hisoblab chiqilgan.

Hisob-kitoblarda tezlik, harorat va kontsentratsiyaning dastlabki qiymatlari jadvalga muvofiq olinadi. 1.

1-jadval

Markaziy qo'shimcha havo bilan ta'minlangan kompozit jetlarni hisoblashda ishlatiladigan yoqilg'i va havo oqimlarining dastlabki parametrlarining qiymatlari

	Yassi (n=0)	**cho‘kishi**
u_1	5 m/s	25 m/s
u_2	50 m/s	50 m/s
u_3	25 m/s	25 m/s
T_1	300 K	300 K
T_2	500 K	500 K
T_3	700 K	300 K
$(C_1)_1$	0.5	0.5
$(C_2)_1$	0	0
$(C_3)_1$	0	0
$(C_4)_1$	0.5	0.5
$(C_1)_2$	0	0
$(C_2)_2$	0.1	0.1
$(C_3)_2$	0	0
$(C_3)_2$	0.9	0.9

ISSN 3030-3907

Hisob-kitoblar bo'yicha $a/b = 0;\ 0.1; 0.2;\ 0.3;\ ...\ 0.9;$ amalga oshirildi

Bu erda va mos ravishda oqimning o'qidan (eksenli tekislik) markaziy havo va yoqilg'i va yonilg'i va periferik havo o'rtasidagi cheksiz nozik sirtgacha bo'lgan masofalar. Birinchi holat, ya'ni. $a/в = 0$, bir vaqtning o'zida havo oqimida markaziy yonilg'i ta'minoti holatiga mos keladi. Bunday holda, ham tekislik, ham aksimetrik sozlamalarda eng uzun olov jabhalari olingan. Kichik, lekin nolga teng $a/в$ bo'lmagan qiymatlarda ichki va tashqi olov jabhalari kuzatiladi. Jismoniy nuqtai nazardan, ichki old tomoni yonilg'i isitgichining nol qismini o'ynaydi. O'lchovsiz parametr $a/в$ qiymatining oshishi bilan ichki olov old qismi ortadi, tashqi tomoni esa qisqaradi, bu ichki qismda reaksiyaga kirishadigan massaning ko'payishi va tashqi olovda isitiladigan yonuvchi gaz miqdorining kamayishi bilan izohlanadi. jabhalar.

Parametrning kritik qiymatida mash'alalar shaklidagi sifat o'zgarishiga erishiladi $a/в$. $a/в_{\text{kr}}$ dan o'tayotganda ichki va tashqi olovning uchlari bir-biri bilan yopiladi va oqimning o'qidan (o'q tekisligidan) uziladi va shuning uchun olov jabhalarining uzunligi intensiv ravishda qisqaradi (1.2. 1.3-rasm).

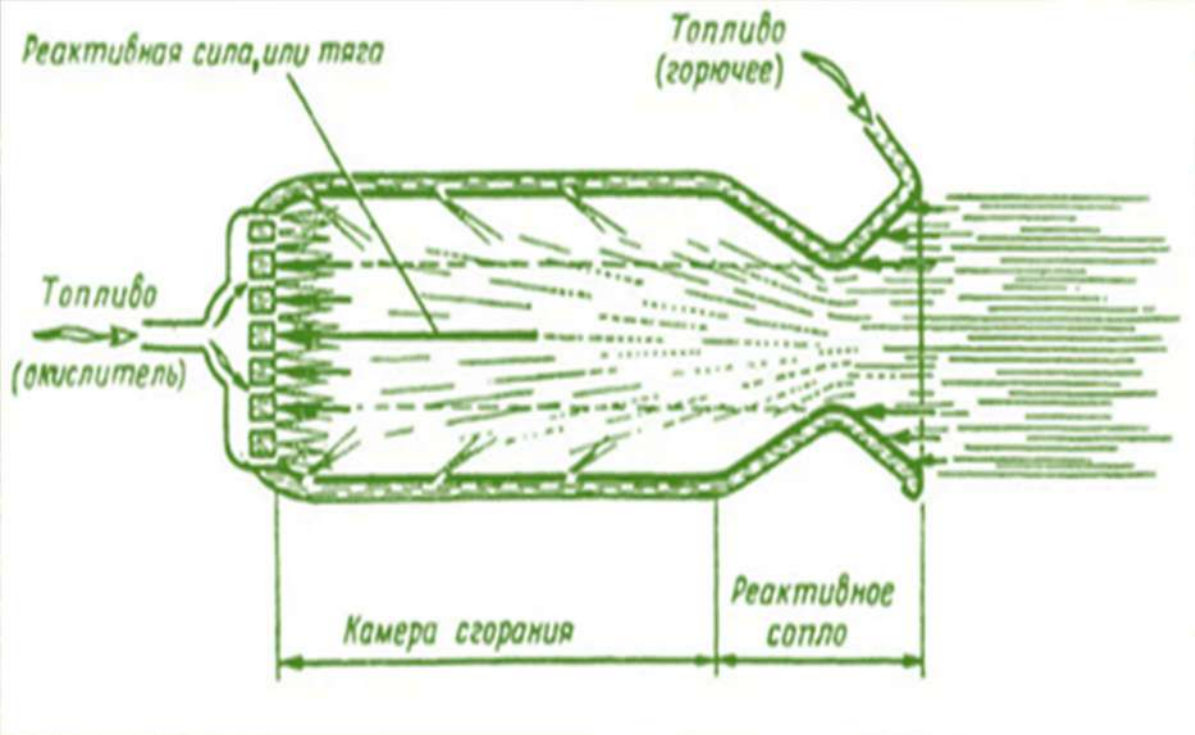
Ikkita mash'al shakliga ega bo'lgan jetlar orasidagi sezilarli farq oqimning o'qi (eksenel tekisligi) bo'yicha harorat o'zgarishini tahlil qilishda namoyon bo'ladi. Olovli jabhalar oqim o'qi bo'ylab yopilganda, OX o'qi bo'ylab eksenel haroratning hosilasi ikki marta uzilishga uchraydi, bu diffuziya yonish modelining tabiati bilan izohlanadi (esda tutingki, eksenel havo ta'minoti yo'q bo'lganda, bunday uzilish yagona edi). Eksenel $a/в \succ (a/в)_{кр}$ qiymat o'zgarganda, bitta maksimal mavjud (1.4-rasm. 1.5).

Qo'shimcha markaziy havo ta'minoti mavjud bo'lganda konsentratsiya profillari qanday sifat o'zgarishiga uchraydi? Olov jabhasida bir vaqtning o'zida yoki havo bilan to'ldirilgan bo'shliqda bitta yonilg'i oqimi mavjud bo'lganda, yonish mahsulotlari va inert gazning kontsentratsiyasi olov old qismining uzunligi bo'ylab doimiy bo'lib qoldi. Old tomondan tashqi va ichki tomondan yonilg'i tarkibidagi inert gaz aralashmasi turli tezliklarda davom etadi va shu bilan bog'liq holda, olov old qismidagi yonish mahsulotlarining kontsentratsiyasi quyi oqimda o'zgaradi (1.6-rasm).

E'tibor bering, tashqi jabhaning maksimal ko'ndalang o'lchami sezilarli o'zgarishlarga duch kelmaydi.

Jadvalning parametrlaridan birini o'zgartirish kritik qiymatning chapga va o'ngga siljishiga olib keladi. Xususan, yoqilg'i kontsentratsiyasining ortishi qiymatini oshiradi.

ISSN 3030-3907



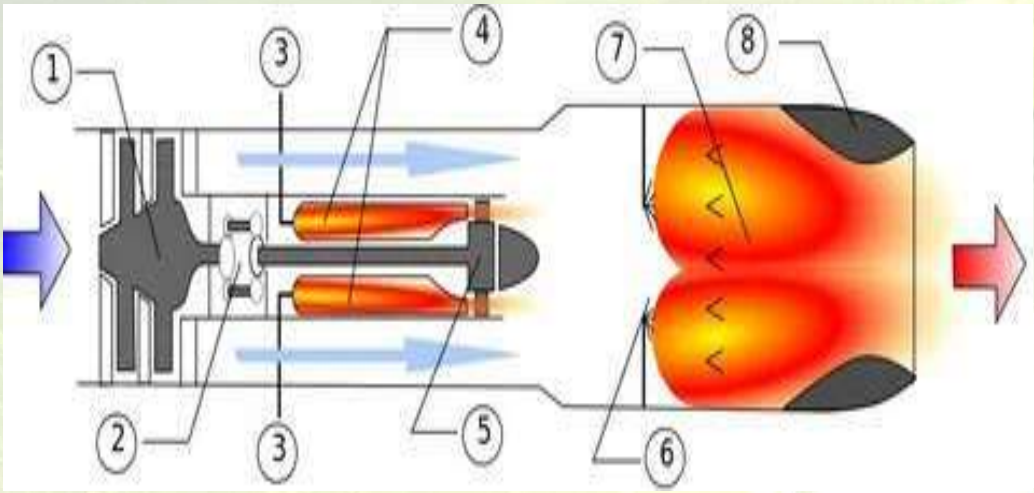
1.1-rasm. Qo‘shimcha markazdan okislitel berilgan vaqtda saplodan yoqilg‘i va okislitelarni oqimi harakati

(——→) oksidlovchining qo'shimcha markaziy ta'minoti bilan.



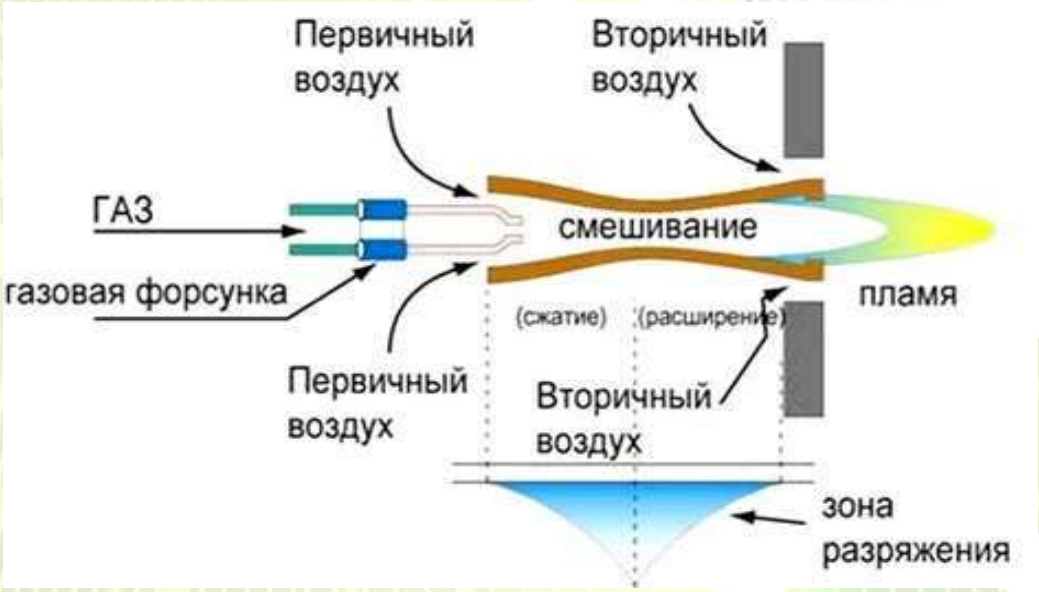
1.2-rasm. Ichki (1) va tashqi(2) olov frontini uzunligi saploni diametriga nisbatiga qarab o'zgartiring. *a / b.* Dastlabki parametrlar uchun 1-jadvalga qarang n=1.

ISSN 3030-3907



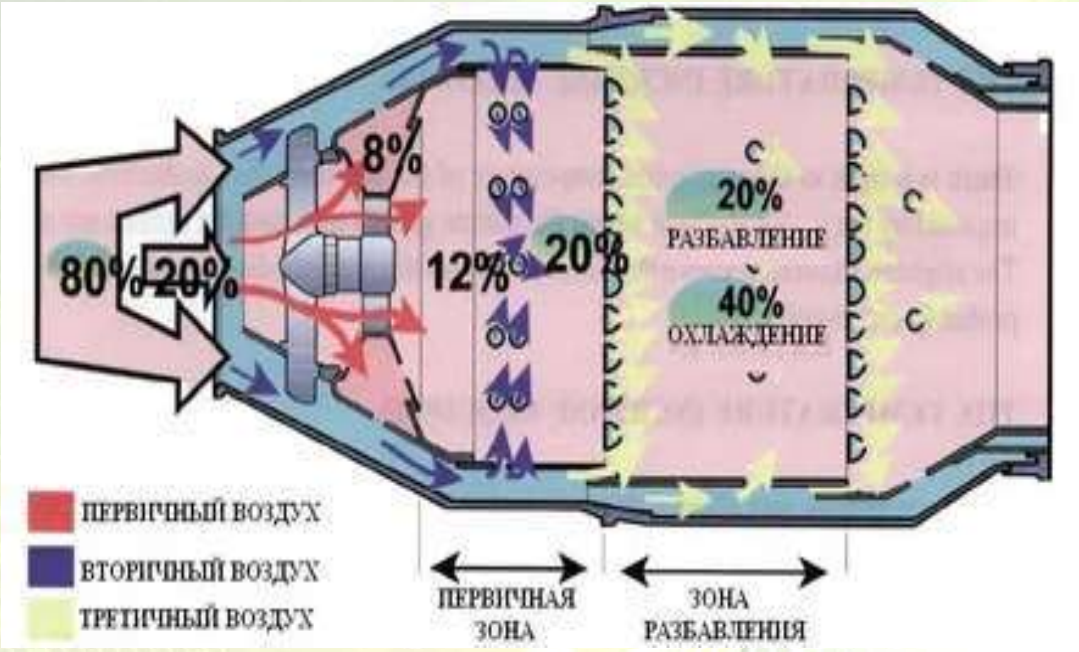
1.3-rasm. "1" *a / b*=0,5, “2”- a/b=0,4 Qo‘shimcha markazdan okislitel berilgan vaqtda olov frontini formasi birinchi holatga to‘g‘ri kelishi.

Dastlabki ma'lumotlar - 1-jadvaldan



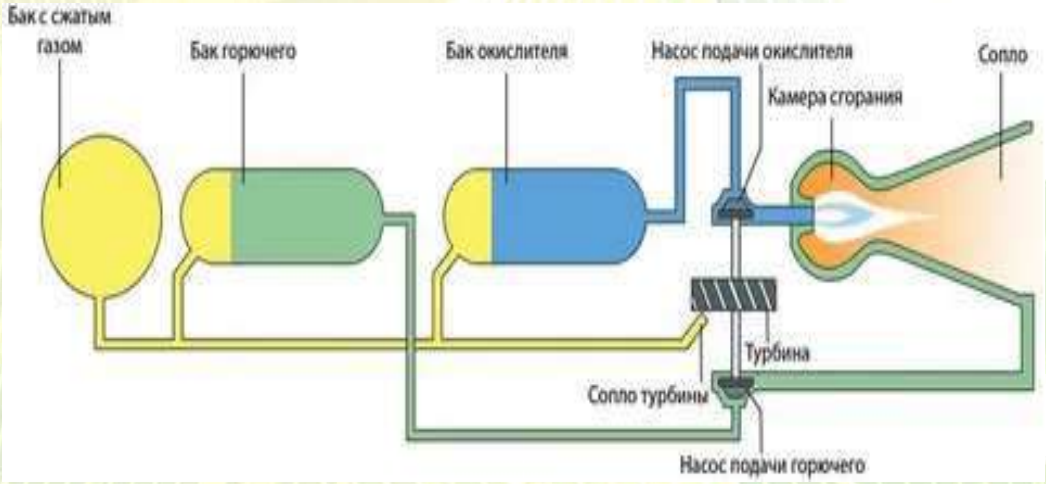
1.4-rasm. a/b=0,4 < (a/b) qo‘shimcha markazdan berilgan havodan so‘ng oqimning issiqlik darajasi va tezligining miqdorini o‘q bo‘ylama o‘zgarishi

ISSN 3030-3907



1.5-rasm. a/b=0,4 < (a/b)kr qo‘shimcha markazdan berilgan havodan so‘ng oqimning issiqlik darajasi va tezligining miqdorini o‘q bo‘ylama o‘zgarishi

1-jadvaldagi ma'lumotlar.



1.6-rasm. Oksidlovchi moddaning kontsentratsiyasini taqsimlash, yonuvchan qaysi va yonish mahsuloti kesmalarda va da 1-jadvaldagi dastlabki ma'lumotlar

XULOSA

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki samolyotda ham, aksimetrik holatlarda ham olingan ma'lumotlar yonuvchan gazni aralash oqimlarda yoqishni tashkil qilishda olov geometriyasida o'zgarishlarning juda katta tanlovi mavjud degan xulosaga kelishimizga imkon beradi va hozirgi kunda ekologiyani juda yomon xolatga kelib qolganligi va uni qo‘shimcha gazlar bilan ifloslantirmaslik va samolyotlarda turboriaaktiv dvigatellarida ishlatilayotgan yoqilg‘ilardan yanada unimli natija olish xisoblanadi.

ISSN 3030-3907

FAYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. М.: Наука, 1976. 888 с.
2. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. М.: Наука, 1984. 715 с.
3. Абрамович Г.Н. Турбулентные течения при воздействии объемных сил и не авто модулности. М.: Машиностроение, 1975, 95 с.
4. Абрамович Г.Н. др. Турбулентное смешение газовых струй. М.: Наука, 1974, с. 272.
5. Авдеев Е.В., Алиев Ф., Лапин Ю.В. Турбулентное перемешивание двух полу бесконечных потоков реагирующих газов. Труды ЛПИ им. М.И.Калинина, № 265, Л., 1966.
6. Авдуевский В.С., Пирумов У.Г. и др. // Охрана окружающей среды от выбросов энергетических установок., Снижение выбросов окислов азота от энергетических факела. В кн.: Межведомств. Тематический сб. № 50. – М.: Моск. Энерг. ин-т, 1984.
7. Алиев Ф. Тепло-и массообмен в системе плоских турбулентных струй при наличии диффузионного горения. Изв. АН СССР, МЖГ, № 2, 1968, с.56 – 63.
8. Алиев Ф. Турбулентное перемешивание двух полу бесконечных потоков газов при наличии диффузионного фронта пламени. В сб. “Аэродинамика смесей и тепломассообмена”, Ташкент: Фан, 1969, с.17 – 39.
9. Алиев Ф. Распределение концентраций компонент и температуры газовой смеси в плоскопараллелном свободном пограничном слое при химическом равновесии. “Вопросы механики”, вып. 11, Ташкент: Фан, 1972, с. 87 – 90.

ISSN 3030-3907