

Ионды қозғалтқыш-

Болашақтың қозғалтқышы



МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	3
1. НЕГІЗГІ БӨЛІМ.....	4
1.1 Иондық қозғалтқыштың пайда болу тарихы.....	4
1.2 Иондық қозғалтқыштың жұмыс істеу принципі.....	5
1.3 Иондық қозғалтқыштардың қазіргі кездегі қолданылуы.....	7
1.4 Иондық қозғалтқыштардың ғарышты тазалау мақсатында қолдану перспективалары.....	8
2. ЗЕРТТЕУ БӨЛІМІ.....	9
2.1 Иондық қозғалтқыш моделін жинау.....	9
2.2 Иондық қозғалтқыш моделінің сипаттамаларын есептеу.....	12
ҚОРЫТЫНДЫ.....	15
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР.....	16

Кіріспе

Адамзат ғарышқа сапар шегу мәселесімен алғашқы орбиталық ұшулардан бастап бетпе-бет келді. Қазіргі уақытта Жердің орбитасында мыңдаған жасанды спутниктер орналасқан, оларды күшті химиялық отынды реактивті қозғалтқыштармен жабдықталған тасымалдаушы зымырандар жеткізді. Жердің тартылыс күшін жеңіп, бірінші ғарыштық жылдамдықты алу үшін күшті тартылыс күші қажет, оны тек кәдімгі қозғалтқыштар бере алады.

Мысалы, массасы 550 тонна болатын Falcon Heavy зымыранын ұшыру үшін 400 тонна отын қоспасы қажет, ол 9,5 минут ішінде толық жұмсалады. Бұл спутник орбитаға шығу үшін жеткілікті болғанымен, мұндай қозғалтқышпен Марсқа жету мүмкін емес. Бұл мәселе ғалымдарды балама іздеуге итермеледі, және бұл балама иондық қозғалтқыш түрінде табылды.

Космостық зерттеулерде қозғалтқыш жүйелерінің тиімділігі маңызды рөл атқарады. Кәдімгі химиялық қозғалтқыштар кеңінен қолданылғанымен, олар отынның көп мөлшерін қажет етеді және ұзақ мерзімді миссияларда шектеулерге ие. Осы мәселелерді шешуде ионды қозғалтқыш технологиясы жаңа мүмкіндіктер ашады.

Ионды қозғалтқыш — жұмыс істеу принципі иондалған газды электр өрісі арқылы үдетуге негізделген қозғалтқыш түрі. Бұл қозғалтқыштың басты артықшылығы – отынды үнемді пайдалану және ұзақ уақыт бойы үздіксіз жұмыс істей алуы. Осы ерекшеліктері оны планетааралық миссиялар мен ұзақ уақыттық ғарыштық зерттеулер үшін өте тиімді етеді.

Бұл жобада ионды қозғалтқыштардың құрылымы, жұмыс істеу принципі, тарихы, қазіргі уақытта қолданылуы және болашақтағы перспективалары қарастырылады. Сондай-ақ, практикалық бөлімде ионды қозғалтқыштың моделі жасалып, оның сипаттамалары есептеледі.

1. НЕГІЗГІ БӨЛІМ

1.1 Иондық қозғалтқыштың пайда болу тарихы



QR кодты сканерлеп толық ақпаратты оқи аласыз.

Немесе сілтемені басып оқи аласыз: [Осыны басыңыз](#)

1.2 Иондық қозғалтқыштың жұмыс істеу принципі



QR кодты сканерлеп толық ақпаратты оқи аласыз

Немесе сілтемені басып оқи аласыз: [Осыны басыңыз](#)



QR кодты сканерлеп толық ақпаратты көре аласыз

Немесе сілтемені басып көре аласыз: [Осыны басыңыз](#)



Spaceflight Simulator

Team Curiosity ♦

Есть платный контент

4,6 ★

452 тыс. отзыва ⓘ



65 МБ

3+

3+ ⓘ

10

Ска

Установить

Установить на телефон. Доступны другие устройства.



У подписчиков Google Play Pass есть доступ к этой игре, а также к сотням других – без рекламы и с доступом к платному контенту. Пробный период – 1 месяц. Действуют специальные условия.

[Узнать больше](#)



QR коды сканерлеп ойынды жүктей аласыз

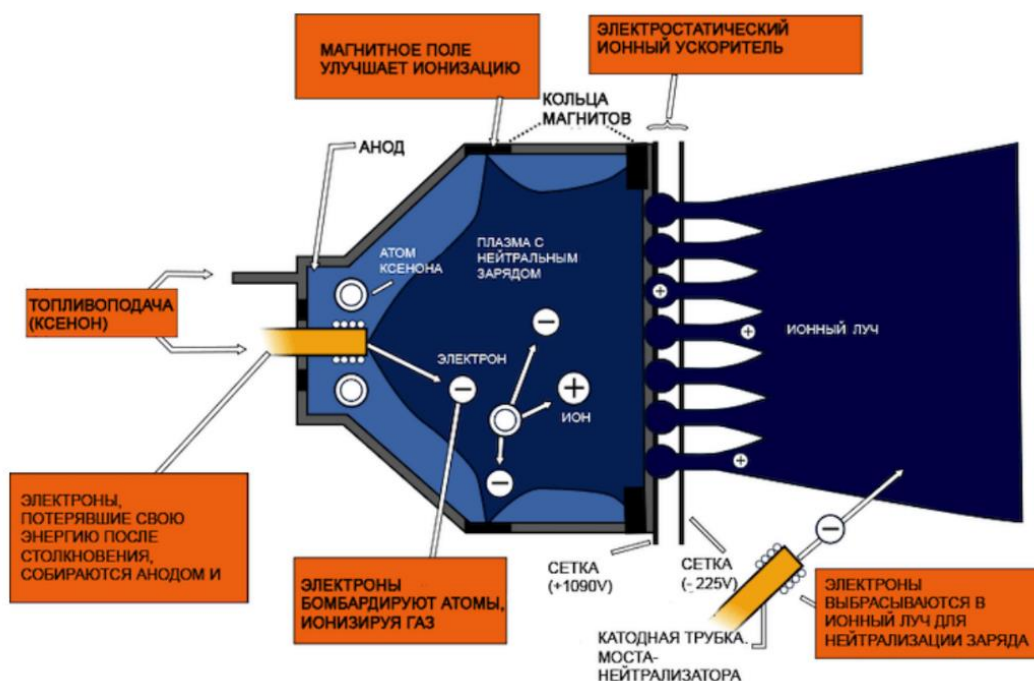
Немесе сілтемені басып жүктей аласыз: [Осыны басыңыз](#)

1.3 Иондық қозғалтқыштардың қазіргі кездегі қолданылуы

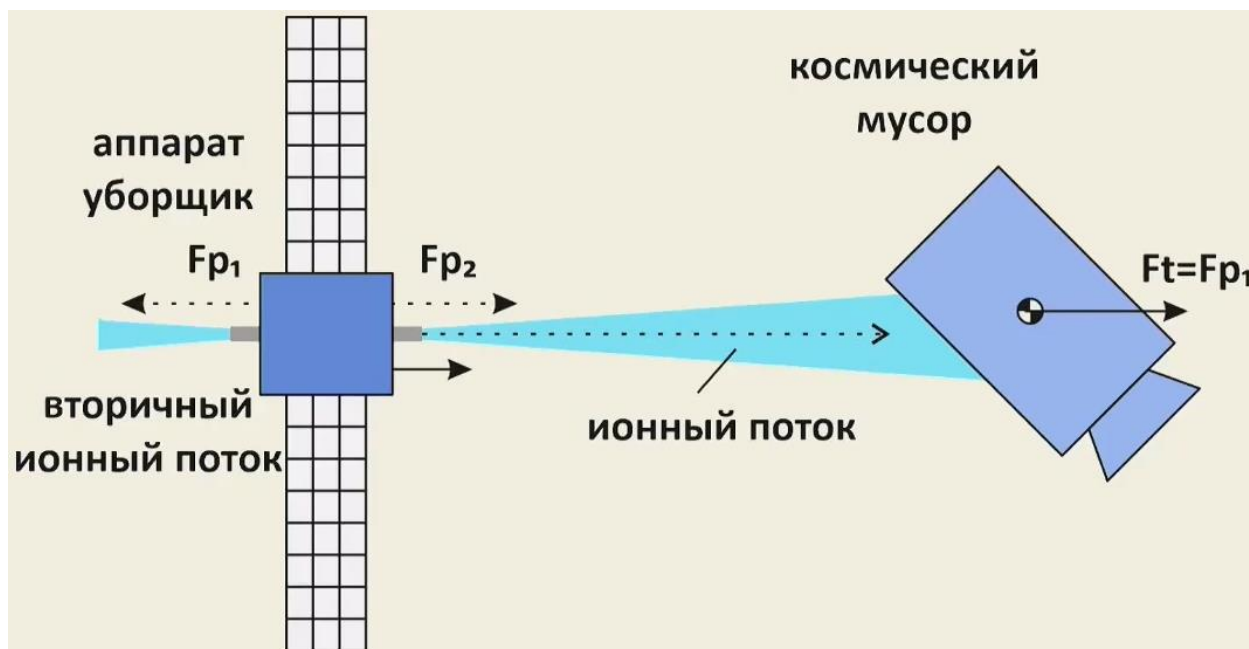


QR кодты сканерлеп толық ақпаратты оқи аласыз

Немесе сілтемені басып оқи аласыз: [Осыны басыңыз](#)



Ионды қозғалтқыштың жұмыс сызбасы



1.4 Иондық қозғалтқыштардың ғарышты тазалау мақсатында қолдану перспективалары

Иондық қозғалтқыштарды қолданудың перспективалық бағыттарының бірі — ғарыштағы тазалау. Жер орбитасында жыл сайын ғарыштық қоқыс саны артып келеді, ал иондық қозғалтқыштары бар спутниктер бұл мәселені шешудің тамаша тәсілі болуы мүмкін. Идея — қоқыс жинаушы аппаратқа екі иондық қозғалтқыш қою, олар бір мезгілде қоқыс нысанына "үрлей" отырып, оны орбитадан ығыстырып, тазалаушының өзіндік орбитасын ұстап тұра алады.

Иондық қозғалтқыштардың басты артықшылығы — аз энергия жұмсау. Бес килограмм отынмен бір қозғалтқыш бір жыл бойы жұмыс істей алады. Ғарыштық өлшемдер бойынша бұл өте аз. Иондық қозғалтқыштың тарту күші ғарыш кемелерін тиімді жылжыту үшін жеткіліксіз болса да, қоқыспен жұмыс істеу үшін жеткілікті болып шықты.

Сурет 1.9 – Ғарыштық қоқысты тазалау схемасы

Австралиялық ғалымдар мен инженерлер ғарыштық қоқысқа арналған Neumann Drive иондық қозғалтқышын жасап шығарды. Бұл қозғалтқыштың энергия тиімділігі жоғары, бірақ оның басты ерекшелігі — отын ретінде ғарыштық қоқысты қайта өңдеу процесінде алынған әртүрлі металдарды пайдалана алуы.

2. ЗЕРТТЕУ БӨЛІМІ

2.1 Иондық қозғалтқыш моделін жинау.

Ионды қозғалтқыштың моделін құрастыру үшін келесі негізгі компоненттер қажет:

1 - Жоғары вольтты тұрақты ток трансформаторы кіру 6-12 В, шығу 400 КВ дейін

1- USB адаптер крокодил,

1- мини-кнопочный қосқыш кілт,

2- полипропиленнен жасалған подшипниктер

4- Алюминий жұқа бетті сақиналар,

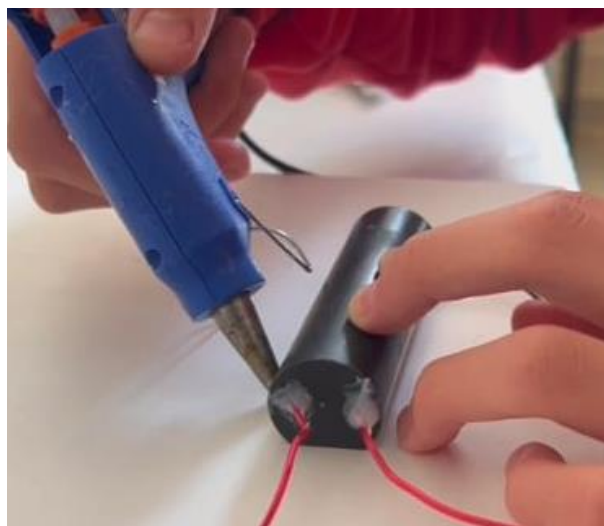
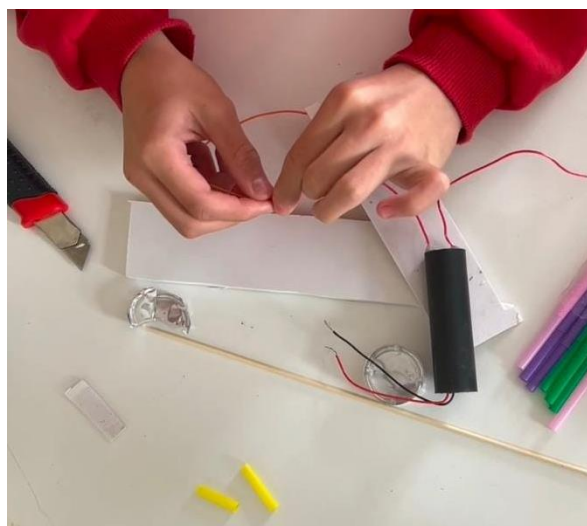
Ағаш таяқшалар, Өткізгіштер, ПВХ материал, 5-9 Вольтті ток көзі.

Осы қажетті компаненттер 2000 мен 3000 теңгенің аралығында қаражатты алады. Бұл заттарды сіздер Алиэкспресс сайтынан тапсырыс бере аласыз.



Иондық қозғалтқыштардың жұмыс принциптерін зерттеу мақсатында біз эксперименттік модель жасадық. Бұл модель екі иондық қозғалтқыштан тұрады, олар рычагтың ұштарында орналасқан және бір осьтің бойымен айналады. Модель диэлектрлік материалдан – ПВХ-дан жасалған.

Әрбір қозғалтқышқа кернеу блокпитания қуат көзі арқылы беріледі. Бұл қуат көзі айнымалы 220 В желіге қосылады және оны тұрақты 5 В-қа түрлендіреді. Кернеуді бірнеше киловольтқа дейін көтеру үшін қуат көзі электрошокердің көтергіш трансформаторына жалғанады, одан әрі иондық қозғалтқыш моделіне қосылады.

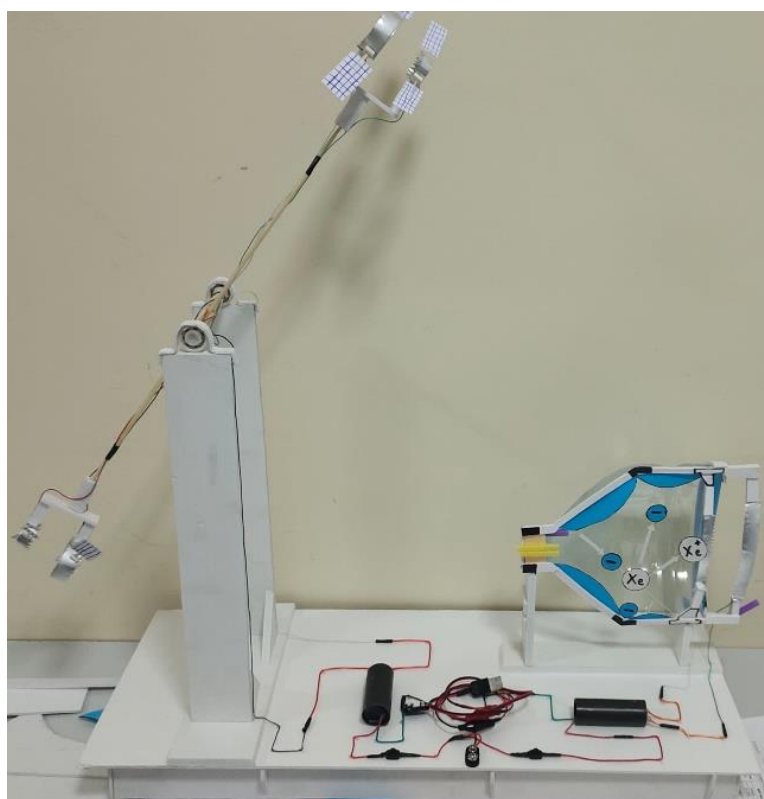


Әрбір қозғалтқыш екі алюминий цилиндрінен (анод) және (катод) тұрады. Жұмыс ортасы ретінде ауа қолданылады. Электрошокердің трансформаторының паспортта көрсетілген максималды кернеуі 400 000 В кернеу шығарады.

Жоғары кернеу әсерінен ионизатор электродтарында электрлік корона разряды пайда болады, бұл ауа молекулаларын иондайды. Пайда болған оң иондар электр өрісінде үдейді және ионды жел тудырады, оны рычагтың айналуы арқылы байқауға болады. Осы сәтте пайда болған реактивті күш модельдің айналуын тудырады.

Ауаның иондануын қозғалтқыш іске қосылғаннан кейін озонның өзіне тән иісі арқылы анықтауға болады, бұл иіс найзағайдан кейінгі иіске ұқсас.

Осылайша, біздің жасалған жұмыс істейтін модель ғарыш аппараттарында қолданылатын иондық қозғалтқыштың ең қарапайым мысалы болып табылады.



2.2 Иондық қозғалтқыш моделінің сипаттамаларын есептеу

Рычагтардың ұзындығы: $R=25\text{ см}=0.25\text{ м}$

Айналым саны: $N=10$

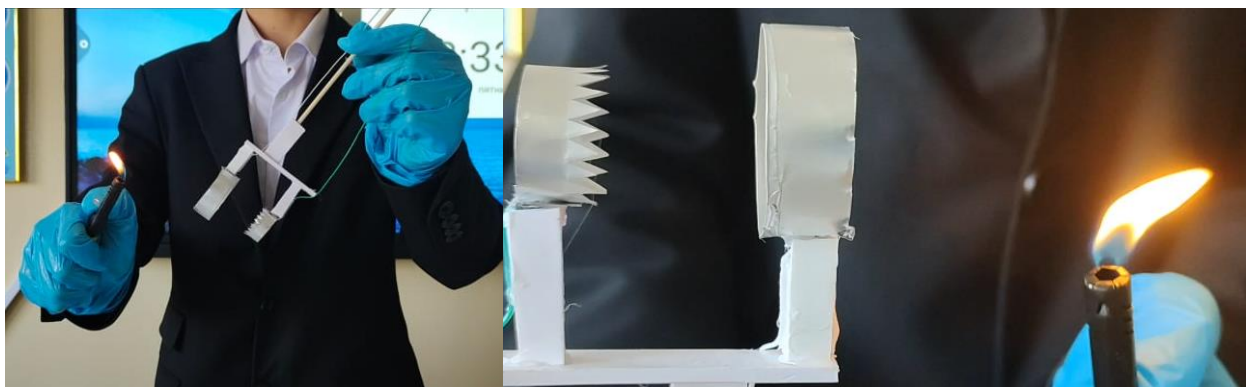
Айналу уақыты: $t=12,78\text{ с}$

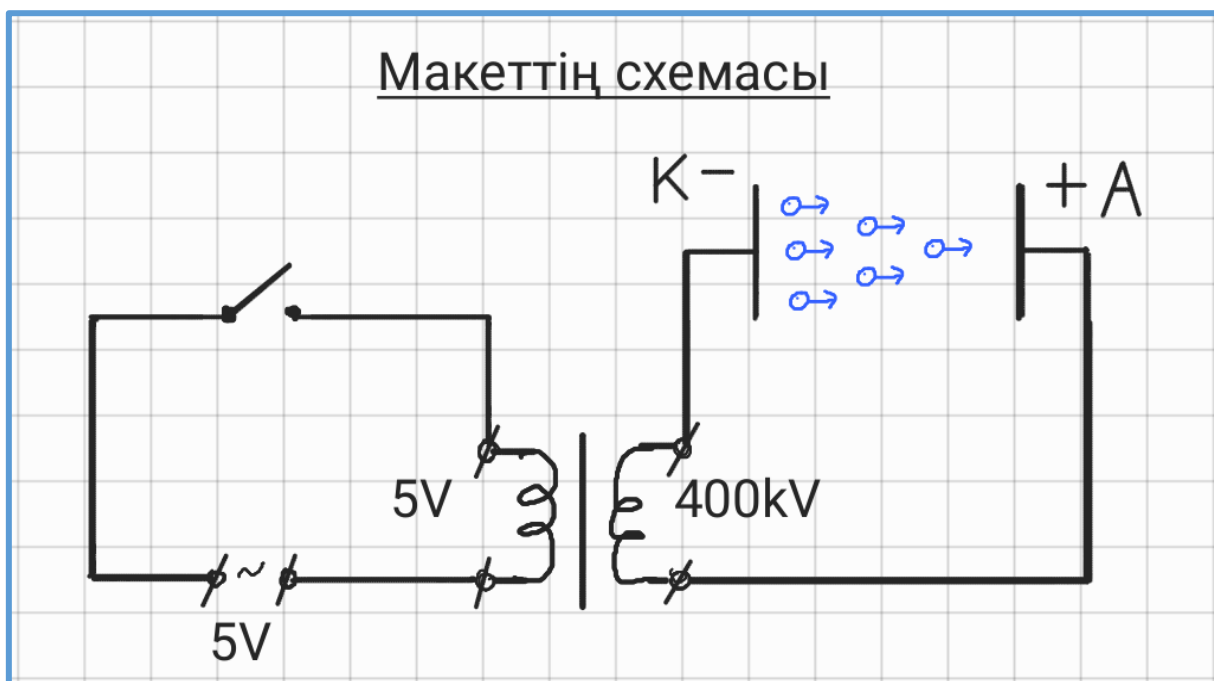
Айналу периоды: $T = \frac{t}{N} = \frac{12,78\text{ с}}{10} = 1,278\text{ с}$

Бұрыштық жылдамдық: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \cdot 3,14}{1,278\text{ с}} = 5\frac{\text{рад}}{\text{с}}$

Айналу жылдамдығы: $v = \omega \cdot R = 5\frac{\text{рад}}{\text{с}} \cdot 0.25\text{ м} = 1,25\frac{\text{м}}{\text{с}}$

Есептеулер нәтижесінде рычагтың айналу жылдамдығы $1,25\text{ м/с}$ болды.



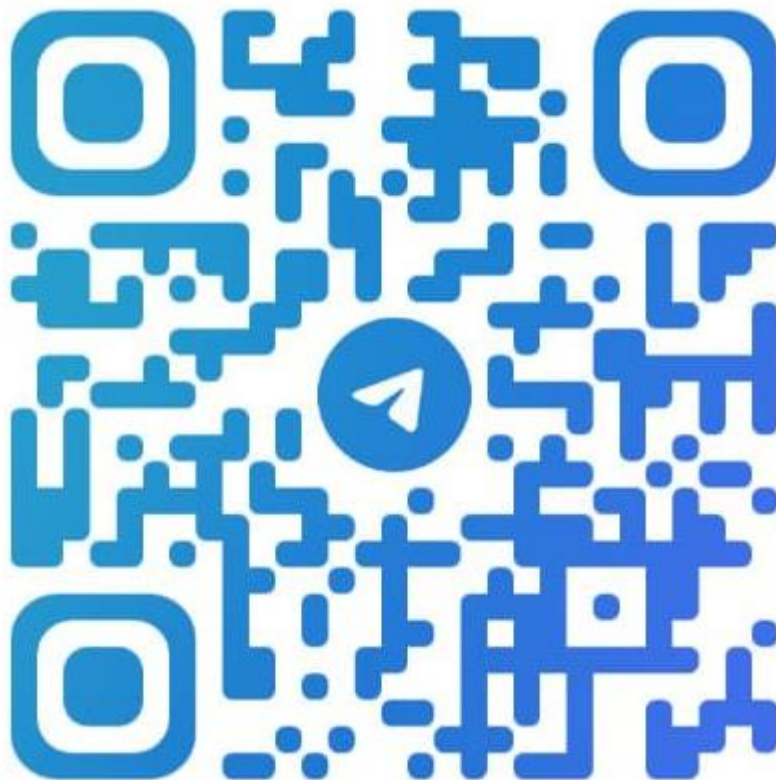


QR-кодты сканерлеп жобаны толық YouTube арнасынан көре аласыз

Немесе сілтемені басып көре аласыз: [Осыны басыңыз](#)



QR-кодты сканерлеп осы кітапшаның электронды үлгісін жүктей аласыз. Телеграмға іздеу(поиск) батырмасын басып «ионды қозғалтқыш»- деп жазып каналдағы кітапшаның электронды үлгісін жүктей аласыз.



Немесе сілтемені басып кіре аласыз: [Осыны басыңыз](#)

ҚОРЫТЫНДЫ

Осылайша, зерттеу барысында иондық қозғалтқыштың құрылымы мен жұмыс принциптері зерттелді. Біз тартудың кернеуге тәуелді екенін және қозғалтқыш конструкциясын жақсарту арқылы елеулі түрде арттырылатынын анықтадық.

Барлық қойылған мақсаттарға жеттік, өйткені иондық қозғалтқыштардың жұмыс істеуіне және қолданылуына қатысты көптеген ақпарат көздері зерттелді. Біз болашақта иондық қозғалтқыштардың кіші ғарыш аппараттарының орбиталық қозғалыс қозғалтқыштарын алмастыратынын, бұл олардың пайдалану мерзімін 2-3 есе арттырып, қызмет ету мерзімін 5-10 жылға дейін ұзартатынын білдік. Алдағы уақытта барлық, соның ішінде ауыр ғарыш аппараттарын иондық қозғалтқыштармен жабдықтау жоспарланып отыр, бұл алыс планеталар мен жұлдыздарға саяхат жасауға, Күн жүйесіндегі планеталарға пилоттық экспедициялар өткізуге және ауыр жүк тасымалдауға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта иондық қозғалтқыштар Жердің жасанды спутниктерінің орбитадағы бағыттылығын және орналасуын басқару үшін қолданылады. Қозғалтқыш концепциясының техникалық өңделу барысында ол жақын болашақта ауыр ғарыш аппараттарының негізгі тарту қозғалтқышын алмастыра алады.

Сондықтан, иондық қозғалтқыш – болашақтың қозғалтқышы деп сеніммен айтуға болады.

Біздің жұмысымыздың практикалық жетістігі – жұмыс істейтін иондық қозғалтқыш моделінің жасалуы. Осылайша, гипотезамыз расталды. Біз жасаған иондық қозғалтқыш моделі физика сабақтарында ауа ионизациясы, газ разряды, реактивті қозғалыс құбылыстарын көрсету үшін, сондай-ақ оқушылардың физикаға қызығушылығын қалыптастыру мақсатында сыныптан тыс іс-шараларда қолданылуы мүмкін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ионды қозғалтқыш (09.02.2025)
https://translated.turbopages.org/proxy_u/ru-kk.ru.02ba4912-67aac4fa-0fbec3c1-74722d776562/https/ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C
2. Иондық қозғалтқыштардың қазіргі кездегі қолданылуы (09.02.2025)
<https://kk.modern-info.com/13667488-ion-engine-new-space-horizons>
3. Ion thruster  #ionthruster #physics (09.02.2025)
<https://www.instagram.com/reel/DCHkdynMZIP9/?igsh=MWNzMXVjcXhq>
4. Spaceflight Simulator. (09.02.2025)
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.StefMorojna.SpaceflightSimulator>
5. Платформа «Mozabook»- (04.01.2025)
https://www.mozaweb.com/kk/Extra-3D_lgiler-Ta_s_ri_Dawn_missiyasy-247586
6. Ютуб "Мы зажигаем свои звёзды": Плазменные и ионные ракетные двигатели (04.01.2025)
https://youtu.be/VlbYip_IMj0?si=TGRmVZYv5232MRkQ
7. Ютуб «Ионный Двигатель» (04.01.2025) https://youtu.be/5K_zYjXxtc?si=d00eSjThLHeBr1nU