



Газета выдаецца
з красавіка 1921 года

Пралетарыі ўсіх краін, аднаіцеся!

Чырвоная Змена

ОРГАН ЦЭНТРАЛЬНАГА КАМІТЭТА ЛКСМ БЕЛАРУСІ

№ 21—22 (12752) Субота, 30 студзеня 1988 года

Цана 6 кап.

НАВУКА: ПОШУКІ, ПРАГНОЗЫ, ГІПОТЭЗЫ

«ВЫРАТАВАЛЬНЫ КРУГ» ПЛАНЕТЫ

Дзеля ажыццяўлення праекта, прапанаванага старшынёй Гомельскага грамадскага камітэта па праблемах безракетных транспартных касмічных сістэм А. Э. Юніцкім, патрабуюцца аб'яднаныя намаганні ўсяго чалавецтва. Але, сцвярджае аўтар, ідэя вартая таго, бо яна прадастаўляе неабмежаваныя магчымасці мірнага выкарыстання касмічнай прасторы...

Я перакананы: чалавецтва можа і павінна стварыць адзіную стратэгію сусветнага развіцця, каб забяспечыць прагрэс не ў асобных месцах і на дзесяткі гадоў, а ў маштабах усёй планеты і на большую перспектыву. У захапленні ад імклівага прагрэсу цывілізацыі мы безадказна не заўважалі хутка радзючых гаёў і дуброў. Толькі цяпер спахапіліся: рэсурсы планеты — сыравінныя, энергетычныя, ды і прасторавыя — няўмольна набліжаюцца да вычарпання. Што ж рабіць далей? Абмежаваць рост патрэбнасцей? Застабілізаваць насельніцтва? Кінуцца на пошукі замкнутых цыклаў прыродакарыстання? Але і гэты набор магчымых шляхоў развіцця не вырашае праблемы рэсурсаў: з зямнога сасуда можна ўзяць толькі тое, што ў ім ёсць. А рэальная пагроза перагрэву, нарастаючае забруджванне навакольнага асяроддзя?

Дзе выйсце? Я шукаў яго ў думцы Цыялкоўскага, выказанай задоўга да сучаснага тэхналагічнага рыўка: Зямля — калыска чалавецтва, але нельга вечна жыць у калысцы.

Працэс фарміравання жыцця цягнуўся мільярды гадоў. І вось у гэту гармонію імкліва ўварвалася тэхніка, якую яе стваральнікі пачалі ўціскаць у рамкі зямных умоў. Выбару не было. А зараз ён у нас ёсць: уцягненне ў сферу дзейнасці чалавека бязмежных рэсурсаў касмічнай прасторы. Бязважасць, вакуум, прастора, поўная табліца Мендзялеева — усё гэта можа стаць набыткам чалавецтва, можа аб'яднаць краіны і народы агульнымі задачамі і мэтамі. Космас, толькі малой часцінкай якога з'яўляецца наша Зямля, забяспечыць рэвалюцыйнае змяненне характару прамысловай вытворчасці.

Але як рэалізаваць гэтыя перспектывы? Магчыма гэта ці не з дапамогай ракетнай тэхнікі?

РАКЕТА: ЗА І СУПРАЦЬ

Трыццаць гадоў назад, 4 кастрычніка 1957 г., па небасхіле планеты імкліва пранёсся першы штучны спадарожнік Зямлі. Ракетна-касмічная тэхніка пачала трыумфальнае шэсце. Трыумфальнае? Тры дзесяцігоддзі — дастатковы тэрмін для цвярозай ацэнкі сапраўдных магчымасцей гэтага тварэння. За мінулыя гады ў бліжні космас, што пачынаецца на вышынях 200—300 км, намаганнямі ўсіх краін выведзена каля 10 тысяч тон карыснай нагрузкі. Многа гэта ці мала? За той жа тэрмін на тыя ж 200—300 км анагалічны груз на Зямлі перавязе ў драбінах пара коней. І адбудзецца гэта аперацыя значна танней, чым затрачаныя на касмічны эквівалент мільярды рублёў і долараў.

Надзвычай высокі кошт вываду ў космас карыснай нагрузкі (тысячы долараў за кілаграм) патрабуе крытычнай пераацэнкі ракетнай канцэпцыі. Аб'ектыўна ракеты-носьбіты з'яўляюцца сёння адным з самых складаных тварэнняў навуковай і інжынернай думкі. Часта іх вузлы і канструкцыі працуюць на мяжы: пры вялікіх нагрузках, тэмпературах і ціску. Нядзіўна, што іншы раз тэрмін іх службы складае лічаныя хвіліны. А кошт аднаўлення і рамонту далёка не заўсёды ніжэй за затраты на выраб новага аналага. Вядома,

напрыклад, што спецыялісты NASA без асаблівых пакуль поспехаў б'юцца над даўдзеньнем рэсурсу работы вадкасных ракетных рухавікоў «Шатла» да праектных 7,5 гадыны. Пагалоўскай стала гісторыя пакутлівых няўдач з еўрапейскай ракетай «Арыян». На гэтым фоне цяжка паверыць, што рэнтабельнасць і надзейнасць касмічных транспартных сістэм прыкметна ўзрастуць пры выкарыстанні канцэпцыі перспектывных(?) ядзерных рухавікоў, хаця б таму, што тэмпературна-механічныя рэжымы работы іх канструкцый стануць яшчэ больш напружанымі.

У ракетныя пасіўна неабходна запісаць і экалогію. Падлічана, што экалагічна бяспечная транспартная мяжа ракетнай тэхнікі тыпу «Шатл» — дастаўка на арбіту прыкладна 10 тысяч тон карыснага груза ў год (гэта груз усяго толькі аднаго сальднага чыгуначнага састава).

Як бачым, ракетны шлях не забяспечыць індустрыялізацыю касмічнай прасторы.

ІДЭАЛЬНЫ ТРАНСПАРТНЫ СРОДАК — ГЭТА..!

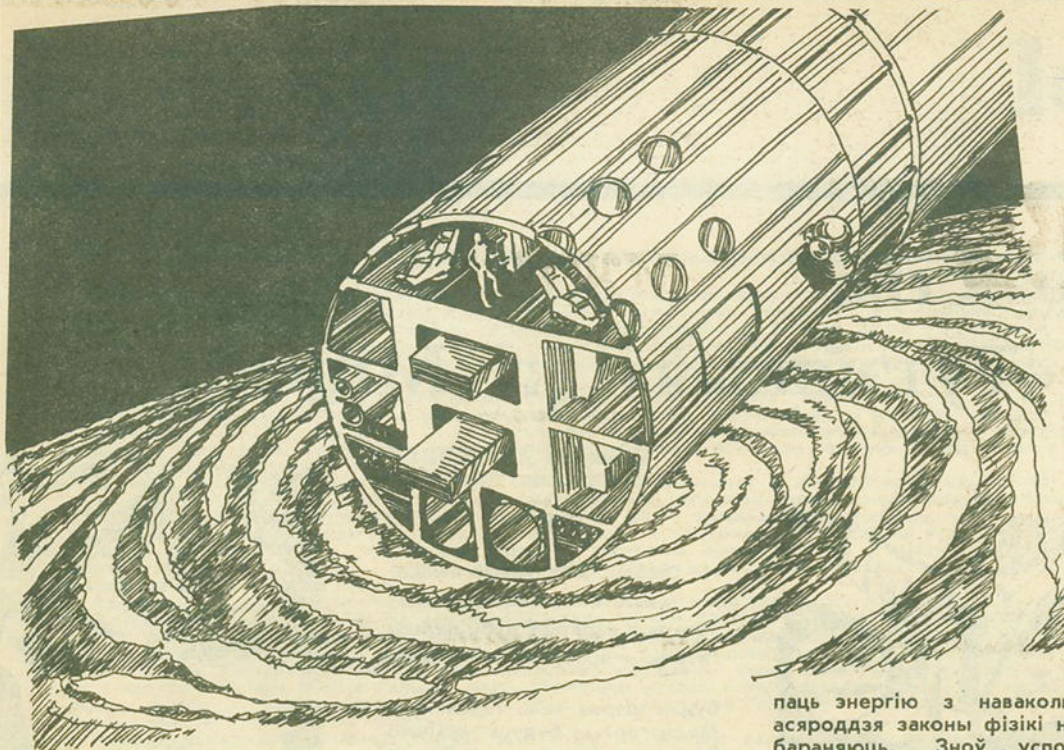
ДАВАЙЦЕ паспрабуем спраектаваць тэарэтычна ідэальны геакасмічны транспарт. Вы запырачыце: навошта? Не будзем спяшацца з вывадамі. Паводле прагнозаў ААН, колькасць насельніцтва планеты складзе к 2050 году 9,5 мільярда чалавек. Цяпер у развітых краінах гадавы аб'ём прамысловай прадукцыі ў разліку на аднаго жыхара складае каля 30 тон. Калі сярэдні сусветны ўзровень вытворчасці дасягне да сярэдзіны будучага стагоддзя, хаця б сучаснага ўзроўню развітых краін, то на Зямлі будзе штогод вырабляцца каля 300 мільярдаў тон прамысловай прадукцыі.

Для таго, каб можна было ўсур'ёз гаварыць пра які-небудзь уклад касмічнай індустрыі ў зямную, яе масавая доля ў сусветнай вытворчасці прамысловай прадукцыі павінна быць роўнай хаця б адной дзесятай (!) долі працэнта. У абсалютным адлюстраванні гэта складзе 300 мільёнаў тон гатовай прадукцыі. Паколькі гэта прадукцыя будзе выраблена для задавальнення патрэб чалавецтва, якое пражывае не ў космасе, а на Зямлі, то геакасмічныя перавозкі дасягнуць 1 мільярд тон грузаў у год.

Лічба вялікая, але менавіта на яе мы і будзем арыентавацца. Ні адна з вядомых транспартных сістэм не зможа забяспечыць такія фантастычныя (паводле сённяшніх уяўленняў) аб'ёмы дастаўкі грузаў на арбіту.

Да стамільярднага рубяжа штогадовых зямных перавозак чалавецтва падышло больш чым дзесяць гадоў назад, адзін толькі чыгуначны транспарт перавозіць штогод дзесяткі мільярдаў тон грузаў. Але, акрамя чыгунак, ёсць жа яшчэ рачныя і акіянічныя судны, трубаправодны транспарт, самалёты і аўтамабілі. Калі з'явіліся першыя аўтамабілі, скептыкі сцвярджалі, што яны не патрэбны, бо ёсць фіякры, якія цудоўна спраўляюцца з перавозкамі. Зараз жа ў свеце налічваецца каля 500 мільёнаў аўтамашын, якія кожны год перавозяць дзесяткі мільярдаў тон. А аўтамабіляў усё не хапае. Так будзе і з касмічным транспартам.

[Працяг на 7-й стар.]



(Працяг.
Пачатак на 5-й стар.)

Адсутнасць заказаў на перавозку ў космас мільярдаў тон грузаў азначае не адсутнасць патрэбнасці ў такім аб'ёме транспартавання, а хутчэй — адсутнасць транспарту, які задаволюе бы такія патрэбнасці зямлян. Перыядычна з'яўляюцца розныя грандыёзныя праекты індустрыялізацыі касмічнай прасторы, якія менавіта з-за адсутнасці транспарту хутка прызнаюцца утопічнымі. Такі, напрыклад, лёс праекта «Касмічныя пасяленні» прафесара фізікі Прынстанскага ўніверсітэта Дж. О'Нэйла, які прапанаваў ужо ў недалёкім будучым пачаць будаўніцтва касмічных гарадоў на дзесяткі тысяч і мільёны жыхароў. У гэтых гарадах, якімі з'яўляюцца цыліндры дыяметрам 1—6 кіламетраў і даўжынёй 3—30 кіламетраў, раскручаныя вакол падоўжнай восі, будуць нават больш камфартбельныя ўмовы, чым на Зямлі: паніжаныя гравітацыя, прывычны цыкл дня і ночы, натуральнае сонечнае святло, мноства паркаў і лясоў з азёрамі, рэкамі, травой, дрэвамі, жывёламі і птушкамі... Паводле ацэнак Дж. О'Нэйла, у космас неабходна будзе даставіць ад 50 да 5000 тон розных матэрыялаў у разліку на аднаго чалавека, а для рэалізацыі ўсёй праграмы спатрэбіцца вывад на арбіту мільярдаў тон розных грузаў штогод.

А што значыць даставіць у космас 1 мільярд тон карыснай нагрукі з дапамогай ракетнага транспарту (не беручы ў разлік поўнае знішчэнне аэравага слою планеты)? Напрыклад, калі выкарыстоўваць для гэтых мэт шматразовы транспартны касмічны карабель «Спейс шатл» грузападымальнасцю 29,5 тоны, спатрэбіцца больш чым трыццаць мільёнаў стартаў карабля, а ў атмасферу планеты будзе выкінута пры рабоце рэактыўных рухавікоў звыш 6 мільярдаў тон хлору і хлорыстага вадароду, звыш 12 мільярдаў тон вокіслаў вугляроду і 6 мільярдаў тон вокіслаў алюмінію.

Для супастаўлення можна адзначыць, што ў выніку выкарыстання на Зямлі паліва розных відаў у атмасферу штогод паступае больш як 20 мільярдаў тон вуглякіслага газу і ўсяго толькі 700 мільёнаў тон іншых газападобных злучэнняў і цвёрдых часціц, у тым ліку каля 150 мільёнаў тон сяргністага газу.

ПАДКАЖЫ, МЮНХГАЎЗЕН!

Відавочна, што індустрыялізацыя касмічнай прасторы ракетнай тэхніцы не пад сілу. Але гэта не азначае, што чалавецтва прыйдзеца адмовіцца і ад самой індустрыялізацыі космаса з-за таго, што мы пакуль не бачым шляхоў яе рэалізацыі. Інакш мы недаацнім магчымасцей навукі і тэхнікі. Таму паспрабуйце сфармуляваць па-

трабаванні да міжпланетнай транспартнай сістэмы.

Ідэальным транспартным сродкам будзе такі, які выкарыстоўвае для перамяшчэння толькі ўнутраныя сілы. Чаму? Усе вядомыя «экспедыцыі» ўзаемадзеяння з навакольным асяроддзем, на што не толькі траціцца энергія, але і адначас-

на пацярэлі з навакольнага асяроддзя законы фізікі не забараняюць. Зноў успомнім Мюнхгаўзена: паляцельшы да праціўніка на гарматным ядры, пасляхова справіўшыся з зададзенай перасею на ядро, што рухалася ў супрацьлеглы бок, і ў імгненне вока вярнуўся назад. Пры гэтым барон фармальна перавысіў энергетычны магчымасці свайго транспартнага сродку — ядра, паке-

што ідуць у зваротным кірунку (інакш рана ці позна, напрыклад, усе жыхары Уладзівастока перабраліся б у Маскву, альбо наадварот — усе масквічы сталі б жыхарамі Уладзівастока), то, відавочна, не будзе выключэннем з правілаў і будучая геакасмічная транспартная сістэма.

Так, калі ў ідэальнай геакасмічнай транспартнай сістэме ў працэсе транспартавання груза будзе пераводзіцца ў стан з больш высокім энергетычным узроўнем (дастаўка з Зямлі ў космас), то ўсю падводзімую энергію неабходна перадаць грузу. Калі ж груз трэба перамяшчаць у стан з меншай энергіяй (дастаўка з космаса на Зямлю) — усю механічную энергію груза (кінетычную і патэнцыяльную) неабходна зноў адняць у яго. Таму жадаемага каэфіцыента карыснага дзеяння, перавышаючага 100 працэнтаў, можна дасягнуць у тым выпадку, калі з касмічнай прасторы прыбудзе грузаў на Зямлю больш, чым адпраўлена з яе ў космас. Такой транспартнай сістэме не толькі не патрэбна энергія, а, наадварот, яна можа служыць яе крыніцай.

Адчулі хісткасць паняцця «ККД транспартнай сістэмы»? Паспрабуйце разбіць яго на часткі. Дзякуючы чаму перамяшчаецца транспартны сродак, напрыклад, самалёт? Турбіна

дзе, таму ён павінен несці патрабаваную колькасць руху ўнутры сябе. Гэты канструктыўны элемент і стане ўнутраным рухавіком праектуемага транспарту.

Груз будзе змешчаны ў транспарт, які ўжо мае колькасць энергіі, што патрабавецца для касмічных падарожжаў. Груз выводзіцца на арбіту, прычым рухавік перадае яму неабходную для знаходжання на арбіце колькасць руху і, значыць, патрабаваную для гэтага энергію. Затым транспартны сродак забірае з арбіты іншы груз і дастаўляе на Зямлю, па шляху адбіраючы ў яго залішнюю колькасць руху і, адпаведна, энергіі. Пры такой схеме транспартавання энергія і колькасць руху стануць цыркуляваць (або, іншымі словамі, адбудзецца іх рэкуперацыя) унутры сістэмы, без выдзялення ў знешняе асяроддзе.

Такім чынам, рэкуперацыя і энергіі, і колькасці руху ў сістэме непазбежныя (інакш яна не будзе задавальняць раней пастаўленым патрабаванням экалагічнай чысціні). Гэта дасць нам магчымасць выбраць від энергіі для выкарыстання.

Падыдзе для нашай сістэмы электрычная энергія. Законы не накладваюць забарону на 100-працэнтны ККД электрамагнітных сістэм (сучасныя электрагенератары ўжо сёння маюць ККД 98—99 працэнтаў).

НАВУКА: ПОШУКІ, ПРАГНОЗЫ, ГІПОТЭЗЫ

«Выратавальны круг» планеты

сва атручваецца гэта самае асяроддзе. Пазбегнуць гэтага — задача вельмі цяжкая, калі ўспомніць, што любы транспарт выконвае свае функцыі толькі ў выніку механічнага ўзаемадзеяння з навакольным матэрыяльным асяроддзем: паверхняй дарогі, паветрам, шляхам выкіду прадуктаў гарэння або ўзаемадзеяння з гравітацыйным полем. Але ўспомнім, як падобную задачу вырашыў не прывыкшы думаць шаблонна барон Мюнхгаўзен, трапіўшы ў багню: ён не разгубіўся, а з усіх сіл торгнуў сябе за касічку і без асаблівай цяжкасці выцягнуў з багны і сябе, і свайго каня.

Упэўненасць, што такая задача можа быць выканана, дыктуецца адсутнасцю закона, які б сцвярджаў: «Забараняецца для перамяшчэння з Зямлі ў космас выкарыстоўваць унутраныя сілы сістэмы».

Кожны кілаграм груза, што рухаецца па арбіце з хуткасцю 8 км/сек, мае кінетычную энергію, роўную хуткасці прыгараднага электрапоезда, або 8,9 квт/гадзін. Такую ж колькасць энергіі выдзяляюць пры згаранні 1,1 кг умоўнага паліва, на што яшчэ траціцца, дарэчы, звыш 3 кг кіслароду. Кожны ж мільярд тон грузаў, выведзены ў блізкае космас, будзе мець энергію, роўную цеплатворнай здольнасці 1,1 млрд. тон умоўнага паліва: гэта калі не акіян, то цэлае мора нафты аб'ёмам 850 млн. кубічных метраў. Яшчэ больш спатрэбіцца кіслароду на тое, каб выдзеліць заключаную ў гаручым хімічную энергію: яго прыйдзеца беззваротна адабраць з атмасы планеты ў колькасці каля 3 млрд. тон альбо атрымаць штучна (на што ў сваю чаргу павінна быць затрачана энергія). Такая колькасць паліва спатрэбіцца пры стопрацэнтным выкарыстанні яго энергіі, што немагчыма не толькі практычна, але і нават тэарэтычна.

І гэту энергію да груза павінна падвесці транспартная сістэма. Яе ККД у ідэале набліжаецца да 100 працэнтаў і вышэй. Я не заклікаю стварыць вечны рухавік, парушыць закон захавання энергіі. Але чэр-

рыстаўшыся энергіяй ядра праціўніка для вяртання назад, але не ўступіў у супярэчнасць з законам фізікі.

Праўда, тут ёсць адна тонкасць. Злятаўшы да праціўніка і назад, Мюнхгаўзен вярнуўся ў зыходны стан з зыходнымі ж энергетычнымі параметрамі. Але мы ведаем: калі стан сістэмы не змяніўся, то механічная работа, якая пры гэтым адбываецца, роўная нулю. Узнікае супярэчнасць: з аднаго боку ККД транспартнага сродку барона перавысіў 100 працэнтаў, а з другога — ён роўны нулю, бо энергія затрачана, а карысная транспартная работа адсутнічае. Дарэчы, такая супярэчнасць уласціва і іншым вядомым відам транспарту.

Інакш кажучы, тэрмін «каэфіцыент карыснага дзеяння» для транспартнай сістэмы з замкнутым транспартным цыклам, калі маса грузаў «туды» роўная масе грузаў «адтуль», таксама непрычымлы, ён заўсёды будзе роўны нулю, бо нават у самай дасканалай сістэме страты энергіі і яе затраты непазбежны, а карысная работа пры гэтым адбываецца не будзе. А паколькі ў любой стабільнай транспартнай сістэме маса грузаў, накіроўваемых «туды», роўная масе грузаў,

самалёта (рухавік) круціць прапелер (рухач), які ўзаемадзеянічае з навакольным асяроддзем (паветрам) і штурхае самалёт з грузам наперад. Падводзімай да рухавіка энергія (заклучаная ў паліва) павінна быць пераўтворана ў механічную энергію рухача. Ясна, што ў ідэале ККД такога пераўтварэння — 100 працэнтаў. Затым гэту механічную энергію трэба перадаць рухачу. Але ці патрэбен ён, калі мы вырашылі знайсці такі шлях для выхаду ў космас, пры якім будучы выкарыстаны адны толькі ўнутраныя сілы транспартнага сродку?

Як будучы ажыццяўляцца касмічныя перавозкі? Спачатку груз неабходна змясціць у транспартны сродак, затым яго трэба даставіць на арбіту. Пры гэтым будзе павялічана энергія груза (кінетычная і патэнцыяльная).

Транспартны сродак павінен мець нейкі канструктыўны элемент, які будзе аддаваць неабходную колькасць руху дастаўляемому ў космас грузу — бо мы забаранілі транспартнаму сродку механічна ўзаемадзеянічаць з навакольным асярод-

дзем. Паколькі павінна адбывацца рэкуперацыя колькасці руху, прычым колькасці значнай, то гэты працэс павінен быць добра абаронены ад нерухомах элементаў канструкцыі. Таму без вакууму і магнітнага падвесу не абысціся.

Зараз аб'яднаем усе папярэднія ўмовы. Геакасмічная транспартная сістэма павінна быць экалагічна чыстай. Тыя грандыёзныя задачы, якія ёй належыць выканаць пры індустрыялізацыі касмічнай прасторы, выключаюць механічнае і энергетычнае ўзаемадзеянне сістэмы з навакольным асяроддзем пры транспартаванні грузаў, інакш яе забруджванне прывядзе да такіх трагічных вынікаў, што чалавецтва проста адмовіцца ад гэтага шляху развіцця.

А. ЮНІЦКІ.

Гомель.
(Пераклад з рускай).

[Заканчэнне будзе].

