

- 3-х т. — М.: Машиностроение, 1979.—Т. 3.—557 с.
2. Гудков С. И. Механические свойства промышленных цветных металлов при низких температурах. — М.: Металлургия, 1971.—304 с.
3. Краткий физико-технический справочник / Под ред. К. П. Яковлев. — М.: Гос. изд. физ.-мат. лит., 1960.—Т. 2.
4. Орлов П. И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 3-х кн. — М.: Машиностроение, 1977.—Кн. 3.—360 с.

SECURING AN EFFICIENCY OF AUTOMATIC VALVES  
IN SPACE VEHICLE'S PNEUMOHYDRAULIC SYSTEMS  
UNDER CRYOGENIC TEMPERATURE CONDITIONS

O. V. Bondarenko, E. V. Vorotintsev, V. S. Zevako

Problems securing an efficiency of automatic valves in space vehicle's pneumohydraulic systems of space vehicles under the cryogenic temperatures conditions are suggested in this article.

УДК 629.78

## РОЗВИТОК РАКЕТОБУДУВАННЯ У СТРУКТУРІ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

© О. Є. Джур

Дніпропетровський національний університет

Розглянуті теоретичні аспекти перспектив розвитку ракетобудівної галузі у структурі народногосподарського комплексу України, виявлені напрямки підвищення ефективного використання науково-технічної бази, сформульовані економічні, політичні особливості розвитку галузі.

Тезис про машинобудування як основну ланку першочергових технологічних перетворень, фундамент загального виробничого оновлення, прогресу був чітко висловлений Урядом України у 1996 р. Таке формулювання і конкретні заходи Уряду базувалися на тому, що саме у машинобудуванні активно відбувається переробка сировинних ресурсів і випуск готових виробів, впровадження багатьох досягнень НТП, що в кінцевому результаті обумовлює зростання економічного потенціалу всієї країни і забезпечує добробут усім її громадянам. Особлива увага приділялася ракетобудуванню, яке затверджувало статус України як космічної держави. При визначенні пріоритетів наші урядовці намагалися врахувати досвід «економічного чуда» при здійсненні структурної перебудови в Японії, коли при наявності розвинутого металургійного комплексу, важкого машинобудування, хімічної промисловості була розроблена програма урядових дій, що зосередила основну увагу на більш перспективних наукоємних галузях, що у 1980-ті роки почали отримувати переважний розвиток. Таких галузей було обрано 14: виробництво авіаційної техніки, космічної техніки, оптичних волокон, інтегральних схем, промислових роботів, медичної електроніки, комп'ютерів, інформаційних систем, нової кераміки, ліків, нових металів, програмно-запам'ятовуючих пристроїв, біотехнології, точного машинобудування. При такому відборі врахували внутрішні та зовнішні потреби ринку, наявність матеріальних ресурсів, екологічний фактор.

Як насправді реалізується запропонована концепція розвитку України?

Незважаючи на те, що 2000 р. був відмічений позитивним зростанням обсягів промислового виробництва на 11.9 % (у машинобудуванні на 13.2 %) у порівнянні із 1999 р. в Україні спостерігається переважання і збільшення питомої ваги базових галузей. Крім того, країна має серйозні проблеми із третинним сектором (інформаційні, науково-технічні, комунікаційні, фінансові та інші види послуг). Цей факт видно із галузевої структури інвестицій в основний капітал, що склалася в 1995—1998 рр. (табл. 1) та із балансу розподілу інвестиційних ресурсів за найважливішими пріоритетами структурної перебудови економіки України на 2000—2005 рр. (табл. 2). Отже, реальні дії дещо не збігаються із намірами [6].

Після розпаду Радянського Союзу на території України залишилася велика кількість підприємств, що представляють машинобудівний комплекс. Серед них особливо виділяються підприємства ракетокосмічної галузі, які за радянських часів характеризувалися своєю високою рентабельністю та відрізнялися значним науково-технічним потенціалом. На сучасному етапі розвитку економіки України вони опинилися у такому ж скрутному становищі, як і інші підприємства промислового комплексу країни. Серед основних причин можна виділити такі:

— виділення України у суверенну державу змінило напрямки і кількість виробничих зв'язків, які

Таблиця 1. Галузева структура інвестицій в основний капітал, що склалися в 1995—1998 рр. та за проектами структурної перебудови економіки на 2000—2005 рр.

Галузі	1995—1998 звіт	2000—2005 проект
Всього	100	100
Промисловість	56.3	70.1
Електроенергетика	8.6	32.7
Паливна	19.5	17.9
Металургійна	9.2	2.9
Хімічна і нафтохімічна	3.9	1.3
Машинобудування	7.1	13.8
Сільське господарство	10.2	8.1
Будівництво	2.3	10.1
Транспорт і зв'язок	20.5	11.7

склалися на території єдиного Радянського Союзу;

— взагалі була відсутня економічно обґрунтована програма розвитку і управління економікою в цілому і машинобудуванням зокрема.

— більшість поставок між підприємствами по коопераційним зв'язкам стали неможливими через ціновий фактор;

— недостатність внутрішніх та зовнішніх джерел фінансування;

— українська продукція машинобудування у представленій номенклатурі та асортименті із заданими показниками якості не мала попиту на зовнішньому ринку (за винятком продукції ракетокосмічної галузі);

— велика енергомісткість української продукції (у 1.5—3.5 рази вища, ніж у розвинутих країнах Заходу);

— скорочення інноваційно-інвестиційної діяльності підприємствами (в 2000 р. лише 15 % підприємств

займалися інноваційною діяльністю, в 1995 р. — 23 %, проте у розвинутих країнах цей показник досягає 70—80 %).

Високий ступінь зносу основних фондів машинобудівних підприємств (50 %) і висока енергомісткість технологічної бази викликає щорічне збільшення вартості готової продукції, що впливає як на внутрішній так і на зовнішній попит. Тому не є несподіваним, що приріст цін виробників промислової продукції за 10 місяців 2000 р. становив 17.1 % (у відповідному періоді минулого року — 12.2 %). Особливої уваги в цьому аспекті потребують різні методи ціноутворення на машинобудівну продукцію на внутрішньому та зовнішньому ринках [3].

Наведені вище дані мають своє продовження і у товарній структурі зовнішньої торгівлі. Наприклад, питома вага експорту чорних металів за 9 місяців 1999 р. становила 33.54 %, а літальних космічних апаратів, їхніх частин — 1.14 % [5].

Які ж особливості сучасного ринку космічної техніки та послуг виділяють в світі та в якому вигляді вони існують в Україні?

Виробництво космічної техніки має визначену подібність із воєнним виробництвом, але діяльність великих корпорацій, що займаються виробництвом космічної техніки, характеризується деякими особливостями.

Основні стимули, які виражають зацікавленість великого капіталу у виробництві космічної продукції, пов'язані головним чином із якісними особливостями космічної техніки як об'єкта виробництва. Саме це дозволяє розглядати участь у створенні космічної техніки як важливий фактор завоювання міцних позицій на ринку комерційної продукції.

Таблиця 2. Баланс розподілу інвестиційних ресурсів за найважливішими пріоритетами структурної перебудови економіки України на 2000—2005 рр.

Пріоритети	млн грн.	відс.
Підвищення енергетичної безпеки держави	36367.8	55.0
Нарощування власної паливно-енергетичної бази	14180.7	21.4
Стабілізація роботи електроенергетичної системи	15000.3	22.7
Економія енергоресурсів	7186.8	22.7
Підвищення конкурентоспроможності національної економіки	29793.8	45.0
Створення високотехнологічних конкурентно-спроможних виробничих кластерів	5109.6	7.72
— ракетно-авіаційної техніки	1190.2	
— суднобудування	1524.0	
— автомобілебудування	1300.0	
— пасажирських вагонів, електровозів, трамваїв	699.7	
— верстатно-інструментального	360.0	
— інші	35.7	
Організація імпорто-замінюючих виробництв та підвищення ефективності традиційного експорту	3140.360.00	4.7
Реструктуризація та закриття неперспективних і збиткових підприємств	4903.7	7.4
Розвиток матеріально-технічної бази та підвищення ефективності АПК	8608.1	13.0
Поліпшення транспортної, інформаційної та курортно-туристичної інфраструктури	8032.4	12.2
Всього	66161.6	100

Крім того, слід враховувати, що досягнутий у останні роки прогрес у галузі ракетокосмічної техніки обумовив значні зрушення у структурі технічних засобів, які використовуються у різних сферах господарської діяльності, у бік росту використання космічних систем. Цей рух формує визначені тенденції попиту і на традиційну продукцію різних галузей промисловості. Підприємства, зайняті у виробництві космічної техніки, крім того, можуть підтримувати належний рівень технічного обладнання та технології виготовлення також і традиційних видів продукції. Ця обставина говорить і про можливість диверсифікації великими монополіями, яка дозволила б їм дещо послабити односторонню орієнтацію на замовлення воєнних відомств та забезпечила б їм переваги у боротьбі за великі замовлення на комерційному ринку. Все це обумовило постійну участь у новому бізнесі великих галузей економіки авіаракетно-космічної та радіоелектронної промисловості [4].

Розпад СРСР призвів до деградації економік країн СНД. Цей момент збігся у часі із значними зрушеннями у сфері військових НДДКР, у військовому виробництві провідних країн світу, яке базується на засвоєнні та розповсюдженні досягнень передового (п'ятого по сучасній хронології) технологічного укладу у галузі комп'ютерів, мультимедійних засобів, лазерів, оптики та інше.

Політичні та економічні зміни призвели до прийняття програм реструктуризації оборонно-промислових комплексів країн колишнього СРСР. В Україні в 1996 р. з'являється основоположний документ у галузі ракетобудування — Закон України «Про космічну діяльність», який доповнюється іншими нормативними актами. Закон України «Про державну підтримку космічної діяльності» від 16.03.2001 р. у сфері фінансової підтримки національних виробників у космічних проектах передбачає тимчасово, до 1 січня 2009 р. звільнення від оподаткування операції з продажу космічних комплексів, космічних ракет-носіїв, космічних апаратів, наземних сегментів космічних систем та їхніх агрегатів, систем і комплектуючих, що вироблені суб'єктами космічної діяльності; операції з ввезення суб'єктами космічної діяльності на митну територію України товарів, які використовуються для виробництва космічної техніки; крім того, тимчасово, до 1 січня 2009 р. установити для суб'єктів космічної діяльності щорічну 20-відсоткову норму прискореної амортизації основних фондів групи 3 [1, 2].

В умовах різкого падіння умов життя та прискорених процесах дезінтеграції промислові підприємства колишнього СРСР почали самостійно вихо-

дити на зовнішній ринок. Звісно, Захід їх зовсім не чекав, вбачаючи в них лише конкурентів.

Серед 100 країн світу, які займаються космічною діяльністю, лідерами є США, Росія, Україна, Франція та Китай. Світовий ринок космічних товарів та послуг є відносно новим, але важливим сектором економіки. Його умовно розділяють на такі сектори:

- комерційні системи супутникового зв'язку;
- дистанційне зондування Землі у комерційних цілях;
- отримання на комерційній основі високочистих матеріалів в умовах гравітації;
- комерційне використання засобів запуску.

Основними конкурентами на цьому ринку є США та країни Європи — члени Європейського космічного агентства (ЄКА).

Опублікований проект бюджету NASA на 2001 р. складає 14,035 млрд дол., що на 435 млн. дол. більше, ніж асигнування на 2000 р. Це перше збільшення бюджету NASA за сім років. Планується щорічне збільшення бюджету до 2005 р., коли його величина складе 15,57 млрд дол. За цей період передбачається вкладення 6 млрд дол. у дослідження у галузі нових технологій космічного транспорту для створення багаторазового носія, який повинен замінити КС типу Space Shuttle. Приведені плановані величини асигнувань різних статей бюджету 2001 р. в млрд дол., в тому числі на створення МКС (2.114), на КС Space Shuttle (3.165), на наукові розробки у космосі (2.399), на аерокосмічні технології (1.193), на дослідження Землі (1.405). ЄКА виділило 545 млн дол. із свого бюджету в 2.14 млрд дол. на 2000—2001 ф. р. на РН, головним чином на модернізацію РН «Ariane 5». Бюджет ЄКА також передбачає фінансування двох європейських супутників навігаційних програм: геостационарної системи European Geostationary Navigation Overlay System та Galileo. На створення системи Galileo буде виділено 82 млн долл. Програма створення РН «Vega» для виведення корисного навантаження на низьку орбіту, що просувається Італією, не включена у бюджет ЄКА [7, 8].

Зважаючи на наявні ресурси, їхнє максимально ефективне використання, Україні слід зосередитися на секторах, пов'язаних із здійсненням комерційних пускових послуг та на дистанційному зондуванні Землі за допомогою супутників.

Підвищення цін на сировину, матеріали, паливно-енергетичні ресурси, транспортні тарифи до світового рівня, ріст накладних витрат на одиницю кінцевої продукції через скорочення масштабів розробки та виробництва, слабкість державної фінансової підтримки для оновлення оборотних за-



собів роблять продукцію ракетобудування менш конкурентоспроможною у порівнянні із аналогічною продукцією інших країн.

Отже, геоелекономічна конкуренція стає головною у боротьбі національних господарських комплексів за світовий ринок. Якої стратегії із врахованого досвіду США та Європи повинна притримуватися Україна? Відповідь на це питання потребує чіткої загальної концепції та форм інтеграції, конкретну програму дій, яка слугує цілям та завданням інтеграції. На сьогоднішній момент Україна чітко висловлюється про двовекторність зовнішньої політики держави: інтеграція до ЄС в перспективі та активна участь у структурі СНД.

Слід відзначити, що кооперація підприємств військово-промислового комплексу Радянського Союзу була досить тісною. Але основний його потенціал знаходився в Росії: із приблизно 55 тис. оборонних підприємств, КБ, НДІ в Росії знаходилося 73 %, Україні — 14 %, Білорусі — 3.3 %, Казахстані та Молдові — по 1 %, в Прибалтиці — 3.7 %. Він складався із науково-виробничих комплексів, здатних виробляти зразки техніки по повному життєвому шляху — від ідеї до серійного виробництва. Найбільш коопераційні зв'язки спостерігалися між Росією та Україною. Більшість із цих зв'язків збереглися у галузі ракетобудування і зараз. Про це свідчить Програма співробітництва Російської Федерації та України у галузі дослідження та використання космічного простору у мирних цілях на 1998—2007 рр., затверджена національними космічними агентствами та академіями наук Росії та України у лютому 1998 р. Всього в кооперації із російськими підприємствами брали участь 117 підприємств України із об'ємом робіт 1147 млн руб. (2000 р.). Ця програма сприяла значному припиненню конкуренції російських та українських підприємств на світовому ринку та зміцненню їхніх переваг перед іншими країнами.

Розрив технологічних ланцюгів у оборонно-промислових комплексах Росії та України спричинив багато проблем. Через економічну неефективність та розвал єдиного платіжного та митного простору були скорочені або взагалі припинилися випуск деяких видів техніки ВПК.

Зараз у світі тільки Росія та США мають повну незалежність у галузі новітніх технологій по всіх напрямках розробок і виробництва озброєнь, необхідних для гарантії безпеки. В Україні потенціал оборонної науки і промисловості невисокий через свій фрагментарний характер, незначну питому вагу поставок кінцевої продукції і малу частку науково-технічних та дослідно-конструкторських розробок, які залишилися їм від ВПК СРСР.

Фінансова доля України у розробках військової індустрії складала 7 %, а в Росії — 91 %. Ситуація не змінилася і зараз. В Україні 96 % затрат на НДДКР покривають бюджетні кошти, які в 2001 р. складають 0.3 % ВВП на «фундаментальні дослідження та сприяння науково-технічному прогресу» (у Німеччині — 37 %).

Звідси витікає необхідність для України збільшення кінцевої продукції військового призначення. Хоча така можливість в найближчі десятиліття буде обумовлена як економічними, так і політичними факторами.

Недостатність попиту на внутрішньому ринку України та джерел фінансування ракетобудування призвела до активного пошуку нашою країною інших партнерів у цій галузі. Прикладом цього є участь України у програмі Sea Launch. Подібна участь України у міжнародному проекті ще раз підкреслює необхідність участі країни у міжнародних інтеграційних угрупованнях, які здешевлюють доступ до альтернативних більш якісних та/або дешевих джерел ресурсів, збільшує рівень конкурентних переваг.

Недостатність бюджетного фінансування в Україні нових розробок та виготовлення у ракетобудуванні пов'язує перспективний розвиток галузі із додатковими джерелами фінансування. Подібну проблему могли б вирішити великі угруповання типу промислово-фінансова група або транснаціональна компанія. Але за нашим законодавством до ПФГ може входити лише один банк, ресурсів якого може бути недостатньо для фінансування робіт у ракетобудуванні. Транснаціональні компанії взагалі із неохотою йдуть на український ринок.

Можливе ефективне використання ракетокосмічної техніки з метою розвитку. Це робить даний напрямок космічної програми найбільш привабливою галуззю співробітництва із країнами, які не мають необхідних матеріальних та науково-технічних ресурсів для проведення самостійних робіт, а фінансуються за рахунок великих міжнародних фінансових інституцій. Таким чином, включення в цю сферу національного приватного капіталу, міжнародного капіталу, матеріальних ресурсів інших країн може сприяти розвитку комічної діяльності в Україні та підвищувати ефективність державного фінансування. Особливо привабливими в цьому ракурсі є країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону, які проводять політику індустріалізації.

Крім того, Україна не використовує можливості впливу на ринок через купівлю акцій інших авіаракетно-космічних компаній Західної Європи та США.

Вчені підраховали, що бізнес, заснований на перетворенні наукових досліджень та розробок у

комерційний продукт, у світі досяг 1 трлн дол., а прибутковість складає 300—1200 %. Звідси ви-мальовується ще одна причина, яка гальмує розви-ток ринку продажу українських космічних техно-логій на внутрішньому і зовнішньому ринку — незадовільний рівень захисту прав інтелектуальної власності та проблеми передачі технологій.

Отже, для того щоб космічна діяльність від-повідала своїй меті, а саме: сприяла соціально-еко-номічному та науковому прогресу держави, зро-станню добробуту громадян, забезпечувала довгост-рокові інтереси держави у сфері національної без-пеки та обороноздатності, сприяла вдосконаленню освіти, брала участь у розв'язанні загальних потреб людства, необхідно здійснювати виважені заходи з інтеграції у дуже витратній сфері ракетобудування. Це дозволить примножити ресурсний потенціал країни, забезпечити власну безпеку, уникнути від-ставання в даному секторі промисловості, підви-щити її конкурентоспроможність та ефективність, зберегти технологічні комплекси із усталеними зв'язками та робочі місця.

1. Закон України «Про космічну діяльність» // Відомості Верхов-ної Ради України.—1997.—1.
2. Закон України «Про державну підтримку космічної діяль-ності» // Голос України.—2000.—Квітень.—№ 74(2321).
3. Економіка України за 11 місяців 2000 року // Урядовий кур'єр.—2000.—Грудень.—№ 238.
4. Исаченко И. И. Космос и экономика: (характер взаимодейст-вия в условиях капитализма). — М.: Мысль, 1979.—228 с.
5. Інформаційний бюлетень державного комітету статистики Ук-раїни. 1999.—Жовтень—грудень.—№ 10—12.—С. 61—71.
6. Якубовський М. М. Структурна перебудова економіки: інвес-тиційний аспект // Моніторинг інвестиційної діяльності в Україні.—2000. № 1.—С. 10—19.
7. Anselmo J. C. NASA funds reseach for Shuttle successor // Aviation and Space Technology.—7.—P. 31—32.
8. ESA budgets for Ariane 5 updatetes / Funiss Tim // Flight Int.—2000.—N 4713.—P. 34.

#### SPACE INDUSTRY DEVELOPMENT IN ORGANIZATION SCHEME OF UKRAINIAN NATIONAL ECONOMY

O. E. Dzhur

There were considered the theoretical aspects of forward-looking development of the space industry in the organization scheme of the Ukrainian national economy. The trends for the improving of the efficient use of the scientific and technical base are shown. Economic and politic peculiarities of space industry development are formu-lated.

УДК 629.7.(017.1+023.2)

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРЕХСЛОЙНЫХ ПАНЕЛЕЙ С СОТОВЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ С УЧЕТОМ ПОГРЕШНОСТИ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

© А. Н. Колоскова

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Зараз в літако- і ракетобудуванні широко застосовуються тришарові конструкції з сотовим заповнювачем. Досліджуються можливості врахування при проектуванні таких конструкцій технологічних похибок їхнього виготовлення. Запропоновано методику оптимізації допусків на виготовлення сотового заповнювача тришарової панелі із забезпеченням заданої несучої здатності конструкції. Подаються результати розрахунку оптимальних допусків для випадку комбінованого навантаження стиском і зсувом.

Самолетостроение является одной из важнейших для экономики Украины отраслью, сложной по своему составу и динамике развития. Развитие самолетостроения тесно связано с многочисленными областями науки, техники и технологии. Особенностью авиационной техники является постоянное усложнение конструкции, повышение требова-ний к ее надежности и ресурсу. Это влечет за собой удорожание всего комплекса создания летательного аппарата.

Требованиями экономической эффективности использования авиационной техники диктуется постоянное повышение полезной нагрузки самолета, чего можно достигнуть снижением массы конструк-ции с обязательным сохранением ее несущей спо-собности. В настоящее время в самолетостроении широко применяются конструкции с сотовым за-полнителем, изготовленные с применением компо-зиционных материалов.

Многочисленные исследования и опыт эксплуата-