

<https://doi.org/10.15407/sofs2022.01.028>  
УДК 629.76

**В.П. ГОРБУЛІН**, академік НАН України, перший віцепрезидент  
Національної академії наук України  
вул. Володимирська, 54, Київ, 01030, Україна  
e-mail: [Horbulin@nas.gov.ua](mailto:Horbulin@nas.gov.ua)  
<https://orcid.org/0000-0002-7195-8684>

## **Б.Є. ПАТОН У ПЛЕЯДІ НАЙВИДАТНІШИХ ТВОРЦІВ ВІТЧИЗНЯНОГО РАКЕТОБУДУВАННЯ**

---

*Стаття містить спогади автора про участь Б.Є. Патона у створенні бойових ракет у КБ «Південне» (нині — Державне підприємство «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля») під керуванням М.К. Янгеля та в перших проєктах С.П. Корольова щодо пілотованих космічних кораблів і багаторазових космічних станцій. Розкрито сутність технічних проблем, успішно розв’язаних фахівцями інститутів української Академії під керівництвом та за особистою участю Б.Є. Патона. Відзначено, що найбільш відчутно співпраця М.К. Янгеля і Б.Є. Патона проявилася під час створення ракети другого покоління — Р-36, поява якої змінила стратегічну ситуацію у світі. Адже саме науковці Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона розробили метод забезпечення її герметичності — контактно-стикове зварювання оплавленням. Б.Є. Патон співпрацював і з ОКБ-1, і з КБ «Південне», зробивши внесок у створення найпотужнішої у світі рідинної ракети четвертого покоління Р-36М2. У виготовленні та експлуатації всіх чотирьох поколінь бойових ракет, крім Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона, брали участь десятки інших установ української Академії.*

*Розкрито внесок Б.Є. Патона у зміцнення оборонної промисловості України після гібридної російсько-української війни на сході України — започаткування цільової науково-технічної програми «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави», яка забезпечила розширення співпраці НАН України з Міністерством оборони України, Генеральним штабом Збройних сил України та підприємствами оборонно-промислового комплексу, що сприяло її виконанню.*

**Ключові слова:** Б.Є. Патон, Інститут електрозварювання імені Є.О. Патона, КБ «Південне», бойова ракета.

---

Цитування: Горбулін В.П. Б.Є. Патон у плеяді найвидатніших творців вітчизняного ракетобудування. *Наука та наукознавство*. 2022. № 1 (115). С. 28—33. <https://doi.org/10.15407/sofs2022.01.028>

Перед кожними дослідником життєдіяльності Бориса Євгеновича Патона завжди стоятиме непросте питання: як нетривіально розповісти про цю видатну людину, вченого, інженера, організатора науки, про його стиль роботи і традиції? Вже більше року його немає з нами як директора Інституту електрозварювання НАН України і Президента Національної академії наук України. Його творча спадщина об'ємна і багатовимірна, про що багато вже сказано, написано, задокументовано у фото-, кіно- та телематеріалах. Неодноразово наголошувалося на вмінні Б.Є. Патона правильно обирати напрями наукового пошуку, неперевершеній технічній інтуїції, інженерному мисленні — і все це завдяки його дивовижній працездатності.

Відаючи данину масштабності його особистості, не можна не згадати, що трудову діяльність Б.Є. Патон починав у один із найтрагічніших моментів людської цивілізації — в роки найжорстокішої в історії Другої світової війни і в наступний період, коли знищення життя на планеті вперше могло стати справою рук тих, хто на ній живе. Звідси його високий рівень відповідальності за результати своєї роботи.

Безпосередньо під керуванням Бориса Євгеновича я почав працювати з грудня 2010 р., але так склалося, що знав про нього, перетинався з ним або з людьми, які його добре знали, в найнесподіваніших ситуаціях ще починаючи з 1960-х років.

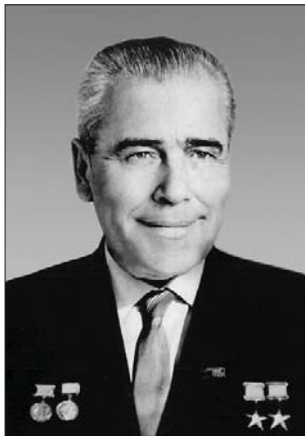
У СРСР у важкі повоєнні роки з'явилася плеяда талановитих інженерів, науковців, яскравих організаторів науки, техніки та виробництва. Хотілося б зупинитися на трьох із них. Це Сергій Павлович Корольов, Михайло Кузьмич Янгель і Борис Євгенович Патон.

Сергій Павлович Корольов — Головний конструктор ОКБ-1, де розроблено та виготовлено перші радянські бойові ракети, першу радянську міжконтинентальну ракету — легендарну «сімку», штучні супутники Землі, пілотовані космічні кораблі та багатоцільові космічні станції. Сергія Павловича з повним правом вважають основоположником прикладної космонавтики.

Михайло Кузьмич Янгель — Головний конструктор бойової ракетно-космічної техніки, метою життя якого стало створення ракетно-ядерного щита СРСР як неодмінної умови для уникнення найгіршого сценарію в ядерному протистоянні у найгарячіші моменти холодної війни.

Практична реалізація діяльності обох головних конструкторів потребувала проведення величезного обсягу фундаментальних і прикладних досліджень, що не менш важливо, ніж розв'язання багатьох інженерних і технологічних задач.

Хронологічно нелегко визначити, що було для Б.Є. Патона (а він став директором Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона в 1953 р.) першочерговим — участь у створенні бойових ракет у КБ «Південне» під керівництвом М.К. Янгеля або перші проекти пілотованих космічних кораблів і багаторазових космічних станцій С.П. Корольова. Скажу тільки, що в 1964 р. С.П. Корольов поставив завдання розробити програму експериментів зі зва-



Михайло Кузьмич Янгель  
(1911—1961)



Сергій Павлович Корольов  
(1906—1966)



Борис Євгенович Патон  
(1918—2020)

рювання в космосі та підготувати план спільних робіт ОКБ-1 та Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона. Але до того часу перший ракетний комплекс КБ «Південне» Р-12 уже був прийнятий на озброєння (1959 р.), і на його основі разом із корольовською ракетою Р-5М створено ракетні війська стратегічного призначення. За всі роки у Дніпропетровську, Омську, Пермі та Оренбурзі було виготовлено 2300 ракет Р-12. Вони перебували в експлуатації майже 30 років і були зняті з бойового чергування за договором про ліквідацію ракет середньої та малої дальності 1989 р.

У чому ж полягала сутність науково-технічних та експлуатаційних рішень під час створення ракети Р-12? Її було розроблено на висококиплячих компонентах палива, з автономною системою керування та термоядерним зарядом. Низькокиплячі компоненти, на яких спроектовано корольовські ракети, характеризувалися великою тягою, були зручними в експлуатації, але мали один дуже суттєвий недолік — час перебування Р-5М на бойовому чергуванні становив 20 хвилин без підзарядки і п'ять годин із підзарядкою, що значно знижувало бойову готовність. Висококиплячі компоненти, хоча вони є вкрай агресивними, давали змогу ракеті перебувати в заправленому стані 30 діб. Це, по-перше, відкривало шлях до повної ампулізації ракет, по-друге, уможливлювало їх розміщення у шахтній пусковій установці.

Усі згадані вище проблеми було вирішено завдяки зусиллям інститутів НАН України під керівництвом та за особистої участі Бориса Євгеновича Патона. Вони включали два типи задач — металургійні та технологічні. В результаті розв'язання перших із застосуванням неруйнівних методів контролю було значно підвищено якість використовуваних металів. А розв'язання другого типу задач забезпечило розроблення технологічних способів боротьби з негерметичністю. Вже на перших ракетах Р-12 тримальні конструкції, паливні баки та інші вузли зварювали аргонодуговим методом, розробленим в Інституті

електрозварювання імені Є.О. Патона. Саме в ті роки мені довелося вперше побачити Бориса Євгеновича у цехах «Південмашу», але не познайомитися з ним.

Однак найбільш відчутно співпраця Михайла Кузьмича і Бориса Євгеновича проявилася під час розроблення ракети другого покоління — Р-36. Її поява змінила стратегічну ситуацію у світі. Вона несла три види бойового оснащення: 1) найпотужніший у світі ядерний заряд; 2) першу в країні роздільну головну частину; 3) першу у світі головну орбітальну частину. Тут слід згадати про технологічні рішення, які дали змогу зробити ракету Р-36 ампулізованою і забезпечити строк її перебування в заправленому стані п'ять років, а потім 7,5 років. (Для довідки: на ракеті Р-36 було 150 роз'ємних з'єднань і близько 550 м зварних швів.) Забезпечення її герметичності — це велика заслуга науковців Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона та низки інших установ Академії. Зі збільшенням часу перебування ракет у заправленому стані з одного місяця до п'яти років постала необхідність у новій технології, за якої зварні з'єднання відповідали б за міцністю основному металу. І таку технологію було створено — це контактнo-стикове зварювання оплавленням, розроблене в Інституті електрозварювання імені Є.О. Патона. До речі, американці так і не впоралися з проблемою герметичності на своїй останній рідинній ракеті «Титан-2» і зняли її з озброєння. (Для довідки: з 1965 по 1974 рік на чергування поставлено 288 ракет Р-36, знято з чергування у 1980 р.)

У цей час С.П. Корольов остаточно розпрощався з бойовою тематикою. Його остання ракета Р-9 та її модифікація Р-9А мали найвищий показник енергетичної досконалості, але в них використовували рідинний кисень. Ці ракети було прийнято на озброєння, проте їх майже відразу зняли з бойового чергування. Про це цікаво та змістовно написано в книзі Сергія Микитовича Хрущова «Народження наддержави». З С.М. Хрущовим я зустрічався востаннє у 2012 р., і ми узгодили багато розбіжностей, властивих історії створення ракетної техніки. А Сергій Павлович Корольов повністю переключився на підкорення космічного простору.

На жаль, не можна сказати, що доля була до них прихильною: Сергій Павлович прожив лише 59 років, Михайло Кузьмич помер у день свого 60-річчя.

Борис Євгенович продовжував діяльність, співпрацюючи і з ОКБ-1, і з КБ «Південне». Основним результатом з бойового напрямку стало створення найпотужнішої у світі рідинної ракети четвертого покоління Р-36М2. Їх було виготовлено 308 одиниць і вони перебували на бойовому чергуванні в РФ та Казахстані, проходили успішні льотні випробування після тривалого перебування у шахті. Зокрема, ракету Р-36М2, виготовлену в 1988 р., було запущено 30 жовтня 2013 р. і вона успішно виконала поставлене завдання. У 2002 р. на запрошення Міністра оборони США Дональда Рамсфелда я взяв участь у семінарі Департаменту протиракетної оборони Пентагона. Одноставна думка за результатами наради: Р-36М2 — найефективніша рідинна

міжконтинентальна ракета. Нині, після зливу палива, 38 ракет Р-36М2 усе ще перебувають в ангарах Міністерства оборони РФ.

Створення в КБ «Південне» ракетних комплексів третього і четвертого покоління (до четвертого покоління належить Р-36М2) потребувало нових процесів зварювання. Тому фахівці розробили та впровадили установки для електронно-променевого зварювання з вакуумною камерою для зварювання великогабаритних конструкцій з алюмінієвих і титанових сплавів. Розроблено технології зварювання з використанням енергії вибуху, зокрема для з'єднання камери згоряння з паливним відсіком, а також технології зварювання у твердій фазі вуглець-вуглецевих композиційних матеріалів і титанових сплавів.

Варто сказати, що у виготовленні та експлуатації всіх чотирьох поколінь янгелівських ракет, крім Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона, брали участь десятки інших установ нашої Академії, серед яких я хотів би особливо відзначити Інститут проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича, Інститут проблем міцності імені Г.С. Писаренка, Інститут механіки імені С.П. Тимошенка, Інститут технічної механіки, Інститут проблем машинобудування імені А.М. Підгорного, Фізико-механічний інститут імені Г.В. Карпенка, Фізико-технічний інститут низьких температур імені Б.І. Веркіна, Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії імені Л.М. Литвиненка та інші.

Здобуття Україною незалежності привело до серйозних змін у її військово-політичному житті й, відповідно, до розбудови системи національної безпеки та оборони. Україна оголосила себе позаядерною державою і розпрощалася з третім у світі ракетно-ядерним потенціалом, оскільки ймовірність війни в 1990-х рр. розглядалась як дуже примарна. У цей період я багато працював з Борисом Євгеновичем. Тодішня ситуація, з одного боку, радувала його, з іншого — вимагала розв'язання багатьох питань, насамперед бюджетного характеру.

Все змінилося у 2014 р. Б.Є. Патон зумів зреагувати на проблеми, що гостро постали перед державою, і ще раз проявив себе як істинний організатор науки і оборонної промисловості країни. Саме за його ініціативи після початку гібридної російсько-української війни на сході України в Академії було започатковано цільову науково-технічну програму «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави». Розширення науково-технічної співпраці Національної академії наук України з Міністерством оборони України, Генеральним штабом Збройних сил України (ЗСУ) та підприємствами оборонно-промислового комплексу сприяло її виконанню. Упродовж 2015—2020 рр. у рамках згаданої програми 38 наукових установ НАН України виконали 110 робіт: 54 — в інтересах підприємств Державного концерну «Укроборонпром», 20 — для Міністерства оборони України та Генерального штабу ЗСУ; 12 — для Державного космічного агентства України; 24 — для інших підприємств та організацій, у тому числі

Громадської спілки «Ліга оборонних підприємств України». Виконання ще 35 робіт тривало у 2021 р. Результати робіт за цією програмою впроваджуються на підприємствах оборонно-промислового комплексу, проходять полігонні та клінічні випробування для потреб створення нових зразків озброєнь, військової та спеціальної техніки, медичного обладнання.

У 1960 р. поет Роберт Рождественський написав чудову посвяту творцям бойової ракетної техніки, яка називалася «Людам, чиїх прізвищ я не знаю». Завершується вона так:

*Каждый школьник в грядущем мире  
Вашей жизнью хвастаться будет...  
Низкий-низкий поклон вам, люди.  
Вам, великие. Без фамилий.*

Борис Євгенович Патон причетний до появи цієї посвяти і посідає в ній гідне місце.

Одержано 12.01.2022

*V.P. Horbulin*, academician of the NAS of Ukraine,  
first vice president of the National Academy of Sciences of Ukraine  
54, Volodymyrska str., Kyiv, 01030, Ukraine  
e-mail: Horbulin@nas.gov.ua  
<https://orcid.org/0000-0002-7195-8684>

#### **B.Ye. PATON IN THE GALAXY OF MOST DISTINGUISHED CREATORS OF THE NATIONAL MISSILERY**

The article contains author's recollections about B.Ye. Paton's involvement in creating combat missiles in Design Office "Yuzhnoye" (now "Yuzhnoye State Design Office") under the supervision of M.K. Yangel and in the earliest projects of S.P. Korolev devoted to manned spacecraft and multiple space stations. The essence of technical problems that were successfully solved by specialists of Ukrainian Academy institutes under the supervision and with the personal involvement of B.Ye. Paton is shown. It is emphasized that the cooperation of M.K. Yangel and B.Ye. Paton was the most visible in creating the operational missile of the second generation, P-36, which, once appeared, changed the geostrategic situation of that time. Because it was researchers of Ye.O. Paton Electric Welding Institute who developed the method of its tightness assurance – flush-butt welding. B.Ye. Paton, collaborating with Special Design Office-1 and Design Office "Yuzhnoye", made his contribution in creating the most powerful liquid propellant missile of the fourth generation, P-36M2. Apart from Ye.O. Paton Electric Welding Institute, the manufacturing and exploitation of all the four generations of operational missiles was supported by dozens of other institutes of the Ukrainian Academy.

The contribution of B.Ye. Paton in strengthening the defense industry of Ukraine after the outbreak of hybrid Russian-Ukrainian war in the east of Ukraine is highlighted. It was the launch of the targeted science & technology program "Research and Development on Problems of Increasing the Defense Capacity and Security of the State", enabling to expand cooperation of the National Academy of Sciences of Ukraine with the Ukrainian Ministry of Defense, the General Staff of the Military Forces of Ukraine and military-industrial companies, which promoted its effective implementation.

**Keywords:** *B.Ye. Paton, Ye.O. Paton Electric Welding Institute, Design Office "Yuzhnoye", operational missile.*