

Б. ПАТОН, А. ХАЛАТОВ, Д. КОСТЕНКО, Б. БІЛЕКА,
О. ПИСЬМЕННИЙ, А. БОЦУЛА, В. ПАРАФІЙНИК, В. КОНЯХІН

КОНЦЕПЦІЯ (ПРОЕКТ) ДЕРЖАВНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПРОГРАМИ «СТВОРЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ ГАЗОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЕНЕРГЕТИКИ»

Газотранспортна система України — основа економіки нашої держави. Завдяки їй здійснюється подання природного газу промисловим і комунальним підприємствам, а також транзит газу за межі України. Прокачування газу територією України забезпечують більш ніж 750 газоперекачувальних агрегатів загальною потужністю 5,56 млн кіловат, причому майже 82,5% із них обладнані газотурбінним приводом. Сьогодні більше як 70% таких агрегатів вичерпали свій ресурс і вимагають термінової заміни. Для підтримання вітчизняної газотранспортної системи в працездатному стані протягом 2008—2015 рр. необхідно замінити майже половину фізично зношених і «морально» застарілих газотурбінних двигунів.

Україна входить у десятку країн із повним циклом створення газотурбінних двигунів. Крім того, вона має потужний промисловий і науковий потенціал для розроблення промислових газотурбінних двигунів для газової промисловості та енергетики, які не поступаються найкращим світовим зразкам. Для створення зазначених двигунів нового покоління необхідно ухвалити відповідну Державну науково-технічну програму. Одним із основних складників її створення є суспільне обговорення концепції Програми. Пропонуємо ознайомитися з проектом концепції Державної програми, який розробили представники низки профільних інститутів Національної академії наук України і провідних конструкторських бюро машинобудівного комплексу нашої держави.

-
- © ПАТОН Борис Євгенович. Академік НАН України. Президент НАН України.
ХАЛАТОВ Артем Артемович. Член-кореспондент НАН України. Завідувач відділу високотемпературної термогазодинаміки Інституту технічної теплофізики НАН України.
КОСТЕНКО Дмитро Андрійович. Заступник головного інженера ВАТ «Інжинірингово-виробниче підприємство «ВНІПТрансГаз».
БІЛЕКА Борис Дмитрович. Доктор технічних наук. Завідувач відділу технологій комбінованого вироблення енергії Інституту технічної теплофізики НАН України.
ПИСЬМЕННИЙ Олександр Семенович. Доктор технічних наук. Завідувач відділу «Електротермія» Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України.
БОЦУЛА Анатолій Леонідович. Головний конструктор проектів газотранспортного напрямку ДП НВК Газотурбобудування «Зоря-Машпроект».
ПАРАФІЙНИК Володимир Петрович. Кандидат технічних наук. Старший науковий співробітник, головний конструктор проекту СКБ турбокомпресорних машин «ВАТ Сумське НВО ім. М.В. Фрунзе».
КОНЯХІН Володимир Іванович. Заступник головного конструктора ДП ЗМКБ «Прогрес» імені акад. О.Г. Івченка. 2008.

Вітчизняна газотранспортна система є одним із основних набутків України. Її загальна довжина становить 37,8 тис. км, а протяжність магістральних газопроводів — 22,2 тис. км. Річна пропускна спроможність сягає 290 млрд м³ на вході і 175 млрд м³ на виході. У 2006 р. транзит природного газу через територію України становив 126,8 млрд м³, зокрема, за межі України — 113,8 млрд м³.

Українська газотранспортна система — одна з найбільших у світі і друга в Європі. Як силові агрегати в ній використовують стаціонарні газові турбіни, конвертовані авіаційні й корабельні газотурбінні двигуни (ГТД), електроприводи, а також двигуни внутрішнього згоряння. Газотурбінний привід забезпечує більше як 82% від загальної потужності газоперекачувальних агрегатів (ГПА), установлених на газотранспортній системі, і в найближчій перспективі залишиться основним для використання на компресорних станціях та в підземних сховищах газу. Проте низький коефіцієнт корисної дії експлуатованих газотурбінних двигунів і їхнє значне зношення (більше ніж 70% ГПА вичерпали свій ресурс) ставлять на порядок денний заміну майже половини з них упродовж найближчих десяти років. Газотурбінні двигуни для газової промисловості стануть основою і для створення промислових газових турбін малої і середньої потужності, потреба в яких в Україні дуже велика.

Концепцію Державної науково-технічної програми «Створення промислових газотурбінних двигунів нового покоління для газової промисловості та енергетики» (далі Програма) схвалила Міжвідомча науково-координаційна рада зі створення промислових газотурбінних двигунів, до якої входять фахівці з газотурбобудування від профільних інститутів НАН України, конструкторських та проектних установ, а також провідних машинобудівних підприємств (ВАТ «МоторСіч», ДП НВКГ «Зоря-Машпроект», ВАТ «Сумське НВО ім. М.В. Фрунзе»). Ця кон-

цепція визначає основні засади, етапи розроблення та реалізацію зазначеної Програми, що має забезпечити часткове досягнення основної мети Енергетичної стратегії України на період до 2030 року, яку схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 року № 145-р, а саме — підвищення рівня енергетичної безпеки держави. Реалізацію цієї мети забезпечить активна державна політика у сфері енергозощадження й енергоефективності, а також досягнення сталого зниження енергоємності ВВП та споживання енергетичних ресурсів.

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ, НА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЯКОЇ СПРЯМОВАНА ПРОГРАМА

Однією з основних проблем економіки України сьогодні є дефіцит нафти і газу, постійне зростання цін на них та висока енергоємність ВВП, яка, за даними Міжнародного енергетичного агентства (Key World Energy Statistics, IEA, 2006), сягає 0,546 кг нафтового еквіваленту на 1 дол. США, що у 2,5 рази перевищує середній рівень енергоємності ВВП розвинених країн (Данія — 0,13 кг н.е./\$; США — 0,22; Росія — 0,49). Згідно з Енергетичною стратегією України у 2030 році заплановано знизити енергоємність ВВП до 0,24 кг н.е./\$ на основі реалізації потенціалу енергоефективності та енергоощадності в промисловій сфері. Неefективне використання енергоресурсів характерне для всіх секторів економіки України і насамперед для паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) під час виробництва, транспортування та споживання енергії.

Як зазначалося, газотранспортна система України є однією з найбільших у Європі: на 81 компресорній станції (КС) ДК «Укртрансгаз» і ДК «Укргазвидобування» встановлено 765 ГПА загальною потужністю 5,564 млн кВт. На КС застосовують газомотокомпресори, газоперекачувальні агрегати з електроприводом та газотурбінними двигунами. Газотурбінні ГПА простого циклу кількістю 455 одиниць зі встановленою по-

тужністю понад 4,593 млн кВт становлять більше як 82 % від загальної потужності всіх задіяних ГПА.

Більше ніж 80 % газотурбінних ГПА фізично зношені та «морально» застарілі. На українській ділянці газопроводу «Союз» на 12 КС встановлено 84 ГПА типу ГТК-10І з газовими турбінами MS-3142, фактичний к.к.д. яких становить 25%, тоді як сучасні закордонні та вітчизняні ГТД мають к.к.д. на рівні 35–38%. Фактичний к.к.д. ГТК-10 і ГТД НК-12СТ становить 18–23%. Агрегати ГТК-10І працюють із 1978 року й на сьогодні 80% з них вичерпали свій ресурс. Окремі агрегати відпрацювали по 150–160 тис. годин при ресурсі 100 тис. годин. Стан інших типів газотурбінних ГПА (ГТН-6, ГТ-6-750, ГТ-750-6; ГПА-Ц-6,3; ГТК-10; ГПУ-10 та ГТК-251) аналогічний або ж іще гірший.

Для підтримання працездатності й підвищення надійності роботи вітчизняної газотранспортної системи і зменшення витрат паливного газу потрібна заміна застарілих та фізично зношених ГТД ГПА темпами, які б випереджали їхнє фізичне спрацювання. Для цього потрібно протягом 2008–2015 рр. замінити 204 одиниці ГТД (20 – у 2008 р.; 23 – у 2009 р.; 25 – у 2010 р.; 26 – у 2011 р.; 28 – у 2012 р.; 29 – у 2013 р.; 26 – у 2014 р.; 27 – у 2015 р.). Через неефективне споживання паливного газу «морально» застарілими та фізично зношеними газоперекачувальними агрегатами з газовими турбінами, які мають фактичний к.к.д. на рівні 18–25%, витрати паливного газу на технологічні потреби в газотранспортній системі є невідправдано високими, і в 2006 р. вони становили 4,9 млрд нм³ (приблизно 3,9 % від усього обсягу перекачаного газу).

Проблему зниження високої енергоємності газотранспортної системи України та надійності її роботи потрібно розв'язувати під час реалізації низки «Програм реконструкції КС ДК «Укртрансгаз» на 2006–2016 роки» шляхом заміни «морально» застарілих і

фізично зношених газоперекачувальних агрегатів на такі, що обладнані промисловими газотурбінними двигунами нового покоління, створеними згідно з вищезазначеною Програмою.

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ПРОБЛЕМИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ЇЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ

Причиною експлуатації застарілих ГПА, які вичерпали свій ресурс (100 000 годин), а деякі напрацювали 155–166 тис. годин (КС «Новопсков» газопроводу «Союз»), є недостатнє фінансування низки «Програм реконструкції КС ДК «Укртрансгаз». Щорічно їх фінансували лише на 10–15 %. Це відставання у фінансуванні накопичилося з 1992 р., а саме з часу розроблення першої «Програми реконструкції КС ДК «Укртрансгаз». Конвертовані газотурбінні двигуни авіаційного і корабельного типів, які встановлено на КС, мають недостатній рівень надійності через неоптимальність їхньої конструкції для наземного використання. Подальша експлуатація фізично зношених ГПА може призвести до цілковитої деградації вітчизняної газотранспортної системи, унаслідок чого вона не зможе надійно забезпечувати транспортування газу для внутрішніх потреб і транзит газу в інші країни. Зазначимо, що в Україні при наявності розвиненої галузі енергетичного машинобудування сьогодні відсутнє виробництво сучасних високоефективних газотурбінних двигунів промислового типу для газової промисловості й енергетики.

МЕТА ПРОГРАМИ

Метою Програми є підвищення рівня енергетичної безпеки України шляхом забезпечення надійності та працездатності її газотранспортної мережі при зниженні енергоємності ВВП унаслідок реконструкції газоперекачувальних агрегатів газотранспортної системи. Це має відбутися завдяки впровадженню промислових газо-

турбінних двигунів нового покоління потужністю від 6 до 25 МВт із к.к.д. не менше ніж 41%, що дозволить значно зменшити витрати паливного газу на компресорних станціях магістральних газопроводів та в підземних сховищах газу, а також підвищити надійність роботи ГПА, КС і газотранспортної системи в цілому.

На відміну від авіаційних та корабельних газових турбін, найважливішими показниками для промислових ГТД є надійність за тривалою експлуатацією, економічність, значення к.к.д., потужність і ресурс роботи. Якщо припустити, що всі застарілі ГПА, які відпрацювали 15–30 років, будуть замінені на сучасні газотурбінні двигуни з к.к.д. 38%, то стане можливим зменшення витрат паливного газу КС на 1,8 млрд нм^3 , або 36%, на рік (більше ніж 320 млн дол. США за цінами 2008 р.). Одночасно, за умови досягнення к.к.д. 38%, викиди двоокису вуглецю в атмосферу зменшаться на 3,24 млн тонн щорічно, що, відповідно до Кіотського протоколу, дозволить отримати додатковий економічний ефект.

Відомо, що газотурбобудування належить до найбільш наукоємної продукції машинобудування. Зважаючи на те що Україна входить у десятку країн із повним циклом створення ГТД, збереження цього потенціалу є важливим стратегічним завданням. Виконання Програми забезпечить зростання конкурентоспроможності українських газотурбінних двигунів на світовому ринку з одночасним підвищенням їхньої економічності, надійності та екологічності. Промислові ГТД також використовуватимуть в енергетиці та в інших галузях промисловості.

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТА РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ

Газотурбінний привід для ГПА сьогодні та в найближчій перспективі залишається основним і найефективнішим для використання на компресорних станціях. Сьогодні найкращі закордонні ГТД простого

циклу потужністю 10–25 МВт для газоперекачувальних агрегатів мають к.к.д. 34–38%, що є граничним значенням для простого циклу. Цього досягнуто завдяки вдосконаленню внутрішньої термоаеродинаміки та високим параметрам термодинамічного циклу, забезпечених наявністю високотемпературних матеріалів та ефективних систем охолодження. Подальше форсування параметрів циклу за сучасного рівня розвитку науки і техніки призведе до зниження надійності й ресурсу ГТД і не буде ефективним.

Для нової генерації промислових ГТД головними критеріями є економічність (к.к.д.), надійність, потужність, простота експлуатації, низька вартість життєвого циклу. Подальшого зростання значення к.к.д. термодинамічного циклу без форсування його параметрів можна досягти шляхом використання складних термодинамічних схем, пов'язаних з утилізацією теплоти, проміжного охолодження в компресорі, підігріву в турбіні, вприскування води та пари до газоповітряного тракту.

Газотурбінні технології з уприскуванням пари до камери згоряння (STIG), парогазові установки (ПГУ), цикли з проміжним охолодженням і нагріванням, бінарний цикл хоча й забезпечують значно вище значення к.к.д. (42–45%), але складні в експлуатації і вимагають великих капітальних витрат у процесі виготовлення. Аналіз можливих шляхів створення ГТД у класі потужностей 6–25 МВт із к.к.д. не менше ніж 41% свідчить, що найоптимальнішим і економічно доцільним варіантом є регенеративна схема. У цьому разі при потужності установки 16 МВт досягнути к.к.д. на рівні 41% можна буде, створивши регенератор із коефіцієнтом регенерації теплоти на рівні 0,82–0,85. Перевагою регенеративної схеми є зниження потрібного ступеня підвищення тиску повітря в компресорі, що дає змогу використовувати простішу одновалову схему в конструкції ГТД для енергетики. Така регенеративна схема забезпечує високу якість елек-

тричного струму, мінімальні габарити і низьку вартість двигуна та двовалову схему для газоперекачувальних агрегатів, що значно підвищить їхню надійність порівняно з триваловими конструкціями авіаційних і корабельних двигунів.

ШЛЯХИ І СПОСОБИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ, ТЕРМІНИ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ

Як оптимальний шлях розв'язання проблеми пропонуємо створення за регенеративною схемою базових промислових газотурбінних двигунів потужністю 12 та 16 МВт (ГТД-12 та ГТД-16) з к.к.д. не менше ніж 41%, які стануть основою для розроблення промислових ГТД різної потужності (6–25 МВт), а також ГТД регенеративної схеми з проміжним охолодженням повітря в компресорі.

Базові промислові двигуни потрібно розробляти на основі передових авіаційних та корабельних технологій, а також сучасних досягнень у галузі матеріалознавства, теплофізики, термогазодинаміки, теорії горіння, зварювання, механіки, міцності, комп'ютерної техніки та інших наук. Промислові газотурбінні двигуни нової генерації мають відповідати сучасному рівню світового газотурбобудування за такими вимогами:

- коефіцієнт регенерації теплоти 0,83–0,85;
- викиди NO_x не більше за 80 мг/нм³, CO – не більше за 100 мг/нм³;
- напрацювання до відмови двигуна – не менше ніж 5000 годин;
- повний ресурс – не менше ніж 150000 годин;
- ресурс до першого капітального ремонту – не менше ніж 30000 годин;
- конструкція: двовалова на загальній рамі;
- модульна конструкція (газогенератор і силова турбіна);
- запуск ГТД – електростартер-генератор власних потреб;
- підігрівання паливного газу теплом від ГТД;

- сучасні системи автоматичного керування та діагностики.

Параметри термодинамічного циклу (температура газу перед турбіною, ступінь стиснення повітря в компресорі та ін.) визначають під час варіантного проектування ГТД з урахуванням вартості регенератора і витрат паливного газу за життєвий цикл ГТД.

Під час створення промислових ГТД потрібно використовувати науково-технічний та виробничий потенціал провідних вітчизняних двигунобудівних підприємств (ДП НВК ГТ «Зоря-Машпроект», ДП ЗМКБ «Прогрес» ім. акад. О.Г. Івченка, ВАТ «Мотор-Січ», Сумське НВО ім. М.В. Фрунзе та інших) і наукових установ НАН України різного профілю.

Термін виконання Державної програми щодо створення промислових газотурбінних двигунів нового покоління на період 2009–2012 років становить 4 роки.

В умовах високих цін на газ стає доцільним використання на КС електропривідних газоперекачувальних агрегатів (ЕГПА) з регульованою частотою обертів нагнітача. За техніко-економічними розрахунками, виконаними ВНПІТрансГазом, застосування ЕГПА економічно доцільне при вартості газу більше 300 дол. США за 1000 нм³. Для застосування ЕГПА на КС ГТС України потрібна розробка та освоєння виробництва електродвигунів потужністю 12, 16 та 25 МВт з регульованою частотою обертів. Для КС з ЕГПА є необхідним електроживлення першої категорії (від двох незалежних джерел). ЕГПА найбільш доцільно застосовувати на КС, розташованих в регіонах з надлишковими енергетичними потужностями (Західна Україна).

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ, ВИЗНАЧЕННЯ ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Реалізація Програми дозволить створити високоефективні, з підвищеною надійністю, базові промислові газотурбінні дви-

гуни нової генерації, значення к.к.д. яких буде вище ніж у за найкращих ГТД закордонного виробництва. Застосування нових ГТД у газовій, нафтовій промисловості та в енергетиці дозволить знизити енергоємність ВВП і скоротити обсяги імпорту енергоносіїв, насамперед природного газу. Створення високоефективних ГТД промислового типу дозволить розпочати виробництво сучасних газоперекачувальних агрегатів, які мають підвищений попит на світовому ринку, а також виробництво енергетичних агрегатів. Це дасть можливість, зекономивши кошти, які нині витрачають на закупівлю енергоносіїв та ГПА за кордоном, оновити основні фонди й упровадити нові прогресивні енергозощаднювальні технології та обладнання. Кошти, спрямовані на ефективне використання енергетичних ресурсів та енергозощадність, є менші, ніж витрати на закупівлю паливно-енергетичних ресурсів і ремонт зношеного або закупівлю імпортного обладнання. Реконструкція КС газотранспортної системи України з упровадженням нового покоління промислових ГТД дозволить забезпечити зменшення обсягів викидів шкідливих речовин (NO_x , CO) і теплового забруднення атмосфери.

Економічна ефективність Програми полягає в тому, що створені високоефективні та надійні промислові газотурбінні двигуни нового покоління застосовуватимуть під час реконструкції КС газотранспортної системи України. Це дасть змогу скоротити обсяг паливного газу на КС на 30–35 %, що становить 1,8 млрд nm^3 на рік і коштує 323,1 млн дол. США за цінами 2008 р. (179,5 дол. США за 1000 nm^3). За прогнозами Національної агенції з питань забезпечення ефективного використання енергоресурсів, вартість природного газу у 2011 р. становитиме більше ніж 300 дол. США за 1 тис. m^3 . Упровадження промислових двигунів нового покоління дозволить істотно підвищити надійність роботи газоперекачувальних агрегатів, компресорних станцій, усієї газо-

транспортної мережі в цілому, забезпечить безперервність транспортування (у тому числі й транзиту) газу на тривалу перспективу, що сприятиме надходженню валюти до бюджету України. Крім того, буде забезпечено збільшення ресурсу двигунів до капітального ремонту на 32%. Одночасно покращиться й екологічний стан навколишнього середовища завдяки:

- зменшенню викидів шкідливих речовин (NO_x ; CO) в атмосферу на 40–60%;
- зменшенню теплового забруднення атмосфери (CO_2) на 30–35%, що забезпечує значно вищий к.к.д. ГТД нового покоління.


Зменшити енергетичну залежність України можна буде за умов:

- підвищення рівня ефективності використання ПЕР у газотранспортній системі та в енергетиці;
- зниження енергоємності ВВП;
- зниження обсягів імпорту природного газу;
- відсутності потреби в закупівлі закордонних ГПА.

Соціальна значущість реалізації Програми полягає в:

- підвищенні рівня надійності роботи газотранспортної системи шляхом забезпечення безперервного постачання газу для потреб населення, підприємств і транзиту російського газу за кордон;
- створенні нових та збереженні наявних робочих місць у машинобудуванні й науковій сфері;
- використанні й підвищенні наукового потенціалу фахівців інститутів НАН України та конструкторських бюро підприємств машинобудівного комплексу;
- унеможливленні перекладання на споживачів понаднормативних витрат ПЕР.

ОЦІНЕННЯ ФІНАНСОВИХ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИХ І ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ


 ля створення промислових ГТД-12 та ГТД-16 із к.к.д. не менше ніж 41% необхідно фінансування протягом чотирьох

років у обсязі 245 млн грн, із яких на розроблення та виготовлення двох перших дослідних зразків ГТД-12 та ГТД-16 потрібно 216 млн грн і 29 млн грн на науково-дослідні роботи для супроводження розроблення ГТД-12 та ГТД-16.

Інші дослідні зразки ГТД після проведення приймальних (державних або міжвідомчих) випробувань і доопрацювання відповідно до зауважень приймальних комісій мають надійти на компресорні станції ДК «Укртрансгаз» для дослідно-промислової експлуатації.

Трудові ресурси, необхідні для виконання Програми, ще збереглися на ДП НВКГ «Зоря-Машпроект», ДП ЗМКБ «Прогрес» і ВАТ «Мотор-Січ» та в Сумському НВО ім. М.В. Фрунзе, а науковий потенціал — у профільних інститутах НАН України.

ВИКОНАВЦІ ПРОГРАМИ

 державний замовник Програми — Міністерство палива та енергетики України; Національна академія наук України. Співвиконавці: ДП НВКГ «Зоря-Машпроект»; ДП ЗМКБ «Прогрес»; ВАТ «Мотор-Січ»; ВАТ ІВП «ВНІПТрансГаз»; Сумське НВО ім. М.В. Фрунзе; ДП «ДНПІ інноваційних технологій в енергетиці та енергозбереженні».

Отже, запропонований проект концепції Державної науково-технічної програми «Створення промислових газотурбінних двигунів нового покоління для газової промисловості та енергетики» дає повне уявлення про причини виникнення проблем у вітчизняній транспортній системі, визначає мету, шляхи і способи досягнення кінцевого результату — енергетичної безпеки держави, обґрунтовує залучення необхідних ресурсів, обсяги фінансування, доводить її ефективність.

Б. Патон, А. Халатов, Д. Костенко, Б. Білека, О. Письменний, А. Боцула, В. Парафійник, В. Коняхін

КОНЦЕПЦІЯ (ПРОЕКТ) ДЕРЖАВНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПРОГРАМИ «СТВОРЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ ГАЗОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ЕНЕРГЕТИКИ»

Резюме

Газотранспортна система України є однією з найважливіших підвалин її економіки. Сьогодні більше ніж 70 % газоперекачувальних апаратів вичерпали свій ресурс. З метою підвищення рівня енергетичної безпеки держави представники низки профільних інститутів Національної академії наук України і провідних конструкторських бюро машинобудівного комплексу нашої держави розробили проект концепції Державної науково-технічної програми «Створення промислових газотурбінних двигунів нового покоління для газової промисловості та енергетики». У статті проаналізовано причини виникнення проблеми та необхідність її розв'язання, охарактеризовано методику Програми, її основні засади, шляхи і способи досягнення кінцевого результату, визначено ресурси й етапи її виконання, обґрунтовано її ефективність.

B. Paton, A. Khalatov, D. Kostenko, B. Bileka, O. Pysmenny, A. Botsula, V. Parafiynyk, V. Konyakhin

CONCEPT (PROJECT) OF THE STATE RESEARCH AND DEVELOPMENT PROGRAM «DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL GAS TURBINE ENGINES OF NEW GENERATION FOR GAS INDUSTRY AND POWER ENGINEERING»

Summary

Gas transmission system of Ukraine is one of the most important foundations of its economy. At present, more than 70 % of gas pumping units have used up their service life. For the purpose to rise the level of the state power security representatives of a number of key institutes of National Academy of Sciences of Ukraine and leading design offices of our state machine-building complex have developed the draft concept of the State research and development program "Development of industrial gas turbine engines of new generation for gas industry and power engineering". The project contains analysis of the problem causes and requirement of its solution, description of the Program procedure, its main principles, ways and methods to achieve the final results, definition of resources and milestones for its completion and feasibility study.