

УДК 629.7

В.Є. ГАЙДАЧУК, О.В. ГАЙДАЧУК, Я.С. КАРПОВ

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАИ», Україна

ТРИДЦЯТЬ РОКІВ НАУКОВОЇ ШКОЛИ З ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ВИРОБІВ АВІАЦІЙНО-КОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ З ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Проведений короткий огляд і аналіз результативності діяльності наукової школи Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з проблеми створення виробів авіаційно-космічної техніки з полімерних композиційних матеріалів з моменту початку функціонування школи до теперішнього часу. Обговорюється принцип формування інтелектуальної кооперації наукової школи, концепція її науково-дослідних робіт, форми і способи їх реалізації, а також основні результати, досягнуті за 30 років існування.

Ключові слова: наукова школа, проблема створення виробів авіаційно-космічної техніки, полімерні композиційні матеріали, підготовка наукових кадрів, принцип, концепція.

У джерела виникнення школи був Генеральний конструктор академік АН СРСР та УРСР Олег Костянтинович Антонов [1 – 5]. На формування наукового напрямку школи також зробили суттєвий вплив ідеї системного підходу д.т.н. професора Л.О. Колеснікова.

Основою формування наукової школи було створення вперше в Радянському Союзі літака Ан-2М з фюзеляжем із композиційних матеріалів (склопластиків) – 1970 р. та створення галузевої лабораторії Мінавіапрому СРСР з дослідження несучої спроможності і тривалої міцності авіаконструкцій з композиційних матеріалів – 1971 р., в якій виконувались науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи за завданням ЦАГІ ім. М.Є. Жуковського, ДКБ О.К. Антонова, А.М. Туполева, А.І. Мікояна, КБ «Райдуга», РКК «Енергія», ОНВП «Технологія» НВО «Композит» та інших провідних авіаційних та ракетно-космічних організацій (1971 – 1980 р.р.).

Характерними підходами, методами і засобами основного наукового напрямку школи є:

- комплексний (системний) підхід до створення об'єктів;
- теоретико-експериментальні методи аналізу і синтезу при розробці нових конструктивно-технологічних рішень (КТР);
- виявлення і врахування багатофункціональних зв'язків (взаємодії) факторів механіки матеріалів і конструкцій, технології їх створення, середовища та факторів експлуатації;
- засоби і математичні моделі сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій.

Характерні властивості наукового напрямку складають:

- глибоке володіння інформацією щодо стану аналізу предмету та об'єкта дослідження;
- орієнтація на синтез піонерських КТР на основі потенційних можливостей нових матеріалів та їх ефективного сполучення;
- орієнтація на економічність, якість та високий екологічний рівень реалізації КТР та їх ефективність на протязі життєвого циклу літального апарату.

Ця наукова школа не тільки сприяла підготовці кадрів вищої кваліфікації для України і Росії, але і стала основою для відкриття в університеті спеціальності по підготовці інженерів з проектування, технології виробництва і розрахунку на міцність конструкцій з КМ. В кінці 90-х років зі створенням на факультеті ракетно-космічної техніки кафедри авіаційного матеріалознавства (407) відбулося і формальне розділення наукової школи між кафедрами проектування ракетно-космічних апаратів (403) і 407. Проте неформальний розвиток цієї наукової школи продовжується в єдиному руслі по теперішній час. В цьому аспекті розв'язуються важливі комплексні проблеми створення авіаційної і ракетно-космічної техніки (АРКТ) з ПКМ, показані в [3].

З початку 2000-х років основною проблемою школи стала розробка наукових основ проектування ЛА з нових матеріалів з урахуванням технологічних, експлуатаційних і екологічних чинників.

Ця проблема, в рамках якої проводяться дослідження, достатньо глобальна. З безлічі нових матеріалів, ефективно вживаних в тих або інших агрегатах АРКТ, досліджуються в основному (традиційно)

полімерні КМ і близька до них в аспекті можливостей управління технологічними засобами кераміка, а також стільникові заповнювачі.

Вирішення основних складових цієї проблеми носить перманентний характер і можливо тільки залученням колосальних інтелектуальних і матеріаль-

них ресурсів. Для розв'язання цих складових реалізується принцип неформальної інтелектуальної кооперації, заснований на опосередкованому аналізі, синтезі і переробці наукової і виробничої інформації, що поступає з різних організацій в різних формах (рис. 1).

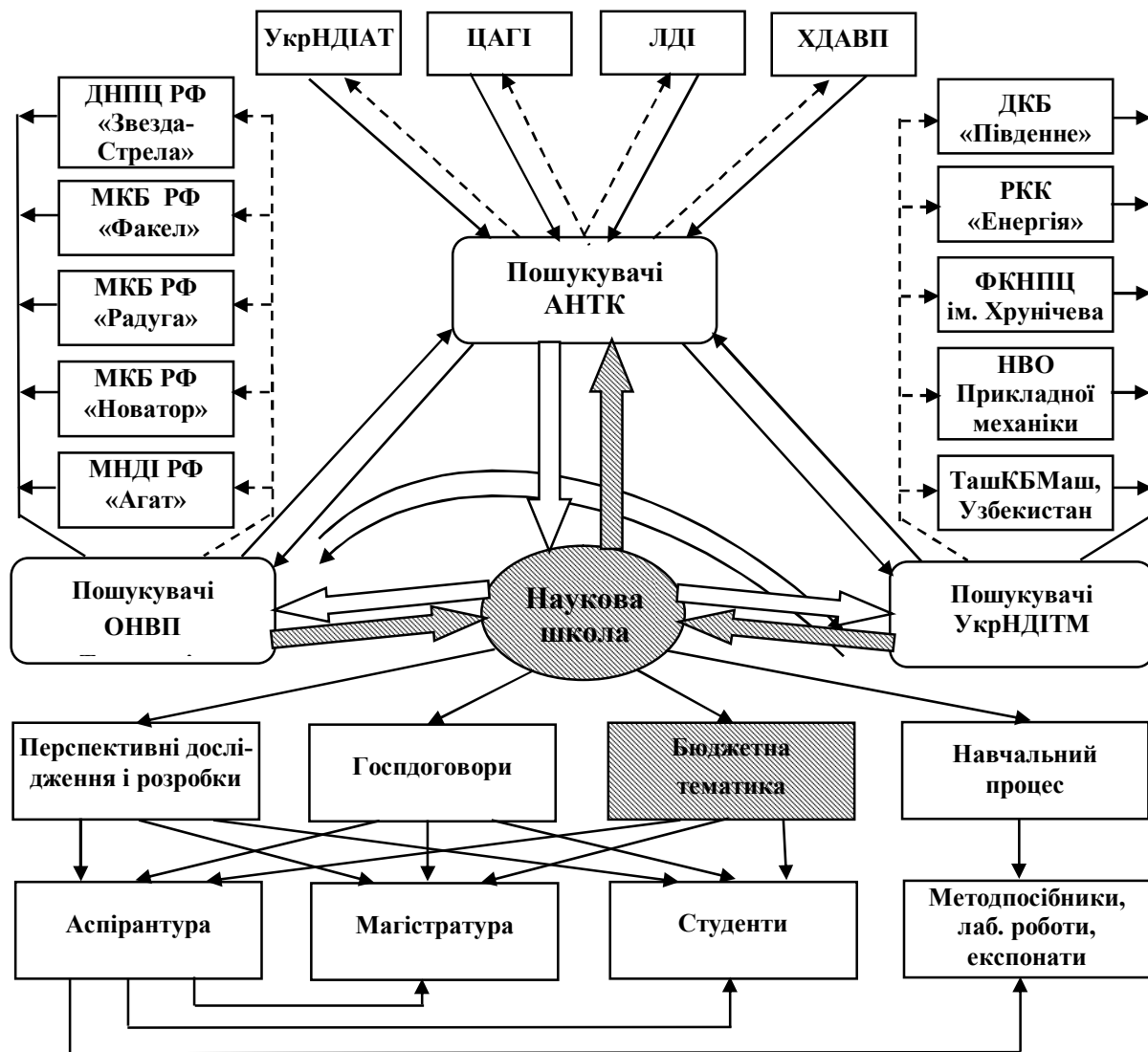


Рис. 1. Принцип формування інтелектуальної кооперації наукової школи та його реалізація (приклад)

Суть цього принципу є в наступному. Школа має багаторічні наукові зв'язки з рядом організацій України і Росії. Їх глибина і характер міняються в часі, але самі зв'язки зберігаються. В цих організаціях існує високий інтелектуальний потенціал, як колективний, так і особовий. Фахівці цих організацій пов'язані з рядом відомих у всьому світі фірм, для яких вони вирішують найважливіші практичні задачі, що вимагають наукового осмислення, розробки нових методів, концепцій, науко-

вих основ, тобто всього того, що є еством кваліфікаційних робіт – кандидатських і докторських дисертацій. Ці фахівці, стаючи пошукувачами, несуть з собою колосальний інформаційний потік, що вимагає сумісного осмислення, аналізу, синтезу, узагальнення.

Узагальнена інформація йде зворотним потоком у все ці фірми, трансформуючись в нові КТР, об'єкти АРКТ, технології, устаткування і т.д., тобто у впровадження.

В самій науковій школі формуються та синтезуються ідеї, підходи, принципи, що перетворюються в нові конкретні теми, задачі, проблеми, покладені в основу бюджетної тематики: перспективних досліджень і розробок, що як правило не фінансуються, але необхідні для саморозвитку наукової школи; госпдоговорів; забезпечення навчального процесу методичними посібниками, експонатами, написання підручників і монографій.

Останній, нижній рівень рис. 1: бюджетна тематика, перспективні дослідження і договори, живлять науковою тематикою студентські НДР, магістратуру та аспірантуру.

Концептуально схема НДР наукової школи представлена на рис. 2, а форми і способи реалізації НДР – на рис. 3.



Рис. 2. Концептуальна схема НДР наукової школи

До 2010 року школою підготовлено 8 докторів і 52 кандидати технічних наук.

В складі наукової школи працюють викладачі та науковці кафедр проектування ракетно-космічних апаратів (403), ракетних двигунів (401), авіаційного матеріалознавства (407) та деякі співробітники інших організацій України (УкрНДІАТ, УкрНДІТМ, АНТК «Антонов» та інші) та Росії (ОНВП «Технологія» та ін.).

Перелік основних наукових досягнень за термін існування школи дуже великий.

Основні наукові досягнення за перше десятиріччя існування 1980 – 1990 р.р. відображені в [1, 2].

За цей період школою вирішувалась проблема теоретичного забезпечення технічної підготовки виробництва авіаконструкцій із композиційних матеріалів (КМ), основними складовими якої є конструкторська та технологічна підготовка виробництва.

Разом за період 1980 – 1990 р.р. було захищено 15 кандидатських та 2 докторські дисертації, у тому числі з метою підготовки наукових кадрів для ХАИ,

АНТК «Антонов», Обнінського науково-виробничого об'єднання «Технологія» (РФ) та Ступинського дослідно-конструкторського бюро машинобудування (РФ).

До найбільш важливих наукових результатів цього десятиліття слід віднести вперше виконані:

- розробку і обґрунтування основних принципів пошуку раціональних КТР легких пасажирських літаків на базі синтезованих таблиць відповідності системи якісного пріоритету КМ комплексу загальних експлуатаційних вимог до конструкції виробів, які реалізовано аналітичними залежностями;

- на основі співвідношень термов'язкопружності створення методу виявлення та регулювання напружено-деформованого стану технологічного походження при розробці раціональних процесів формування панельних авіаконструкцій із КМ з регламентованим рівнем технологічних напружень;

- розробку методу захисту елементів авіаконструкцій із КМ від ерозійного руйнування в середовищі експлуатації;

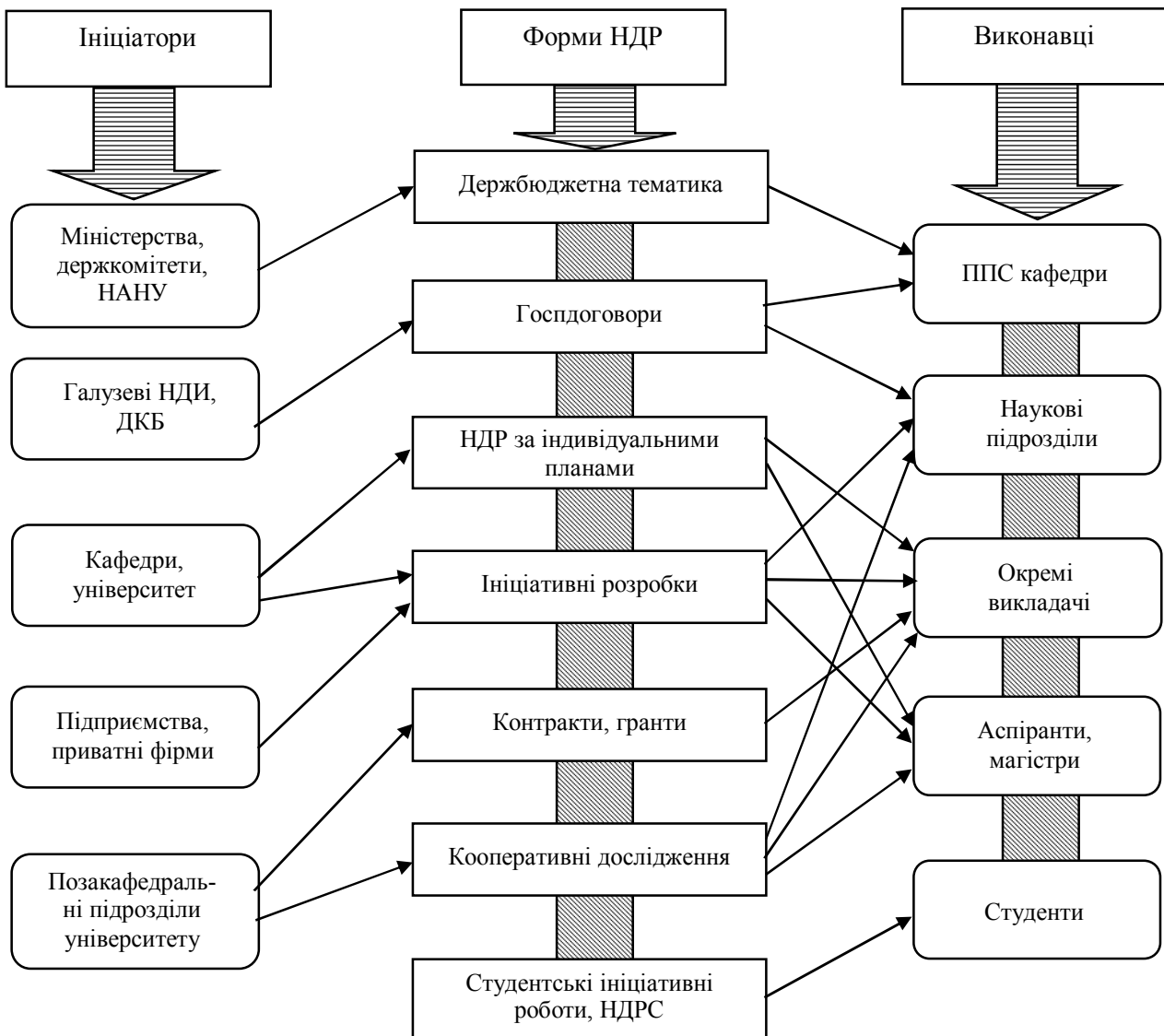


Рис. 3. Форми і способи реалізації НДР наукової школи

- створення методу безпросочної технології виробництва елементів авіаконструкцій із термопластичних полімерних КМ;
- розробку на основі енергетичної теорії втомленого руйнування композиційного матеріалу неруйнівного методу прогнозування залишкового ресурсу елементів авіаконструкцій;
- створення аналітичних методів технологічної механіки визначення несучої спроможності елементів конструкцій літальних апаратів із КМ з урахуванням випадкового характеру механічних властивостей і геометричних параметрів монослою;
- розробку методів синтезу раціональних КТР лонжеронів крила із КМ та з'єднань обшивки з каркасом крила на основі скріплювальних мікроелементів, а також лопаток повітряних гвинтів із КМ;
- синтез методів підвищення міцності малогабаритних оболонок тиску ЛА на основі органолокон;

- концепція створення гвинтовентиляторів для транспортних і пасажирських літаків нового покоління.

До складу інших наукових досягнень першого періоду існування школи треба віднести:

- науковцями школи одержано 55 авторських свідоцтв і патентів на винаходи;
- щорічно, з 1984 р., видання збірника наукових праць Харківського авіаційного інституту «Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов»;
- видано 16 навчальних посібників з механіки, проектування та технології виробництва елементів та агрегатів ЛА із полімерних КМ.

За друге десятиріччя існування школи 1990 – 2000 р.р. захищено 14 кандидатських дисертацій та 4 докторські з метою підготовки кадрів для ХАІ, Українського науково-дослідного інституту техно-

логії машинобудування (УкрНДІТМ), Українського науково-дослідного інституту авіаційної технології (УкрНДІАТ), та Павлоградського машинобудівного заводу, АНТК «Антонов».

До складу основних наукових досягнень другого періоду існування школи треба віднести вперше розроблені:

- математичні моделі взаємодії КМ та дискретних кріпінних елементів і методики визначення деформативних властивостей дискретних елементів з'єднання деталей із КМ;

- методи раціонального розкрою при викладенні армуючих напівфабрикатів та визначення енергетичних параметрів формоутворення деталей авіаконструкцій криволінійної форми із КМ;

- універсальну форму чарунки стільникового заповнювача, для якого розроблені аналітичні співвідношення для визначення залежності його фізико-механічних характеристик від геометричних та технологічних параметрів стільників, а також метод їх виробництва для конструкцій ЛА;

- принципи і методи синтезу параметрів металокомпозитних гетерогенних структур авіаконструкцій;

- наукові основи систематизації об'єктів і моделювання операцій підготовки виробництва авіаконструкцій із КМ;

- метод прогнозування ефективної звукоізоляції із ПКМ для автономних та включених в силову схему фюзеляжу натурних панелей для салонів пасажирських літаків;

- метод проектування елементів дзеркальних антен ЛА при регламентованому радіальному зміщенні відбивача із КМ;

- теоретичні основи неруйнівного контролю та діагностики стану елементів конструкції ЛА вібраційними методами;

- КТР ефективного профільного з'єднання для високонавантажених відсіків ЛА із КМ;

- ефективні засоби удосконалення основних технологічних процесів виробництва елементів авіаконструкцій із ПКМ;

- наукові основи технології ресурсозберігаючого технологічного комплексу виробництва агрегатів ракетно-космічної техніки із полімерних КМ;

- ефективні методи проектування технологічного оснащення для виготовлення деталей із полімерних КМ та розробка їх нових КТР;

- методи проектування раціональних за масою конструкцій корпусу та крила ЛА із шаруватих КМ, що виготовляються намоткою, з урахуванням конструктивно-технологічних обмежень;

- технологію безперервного намотування трубчастих елементів конструкцій малого діаметру із КМ для ЛА.

Крім того науковцями школи одержано 43 авторських свідоцтва і патенти на винаходи, видано 15 номерів збірника наукових праць Державного авіакосмічного університету ім. М.С. Жуковського «ХАІ», 13 навчальних посібників з механіки, проектування та технології виробництва елементів та агрегатів ЛА із полімерних КМ та 2 підручника з грифом Держкомітету СРСР з народної освіти [6] та з грифом Міносвіти та науки України [7], прийнято участь у 28 міжнародних конференціях з доповідями, присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки за цикл наукових праць «Теоретичні основи системи виробництва відповідальних деталей та вузлів машин із високоміцних легких конструкційних матеріалів» д.т.н. професорам В.Є. Гайдачуку та Я.С. Карпову, 1995 р.

За третій період школою вирішувалась проблема створення ЛА із нових матеріалів з врахуванням технологічних, експлуатаційних і екологічних факторів. Основними досягненнями цього етапу були вперше розроблені:

- методи технологічного забезпечення виробництва панельних несучих поверхонь сонячних батарей космічного призначення із КМ;

- наукові основи технологічної підготовки виробництва радіо прозорих обтічників ЛА з кварцової кераміки;

- наукові основи технології виробництва стільникових заповнювачів і конструкцій для ЛА і конверсійного призначення;

- теоретичні основи якості виготовлення пасажирських і транспортних літаків з використанням нових методів і нової концепції авіаційної техніки в процесі виробництва;

- методи оптимального проектування металокомпозитних балонів високого тиску при різних умовах їх експлуатації в системах ЛА і конверсійного призначення;

- наукові основи безпечної технології виробництва конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки з полімерних КМ з урахуванням нової концепції безпечної технології, загальних принципів проектування технологічних процесів, а також нової моделі біологічної системи організму оператора і її відгуків на впливи шкідливих і небезпечних факторів середовища виробництва;

- наукові основи сучасного і перспективного авіаційного виробництва з урахуванням нової концепції розвитку принципу наступності в організації і реалізації виробництва авіаційної техніки, нових методів і підходів до вирішення проблеми ресурсу і зниження маси літака, принципів створення виробів із полімерних КМ та розв'язання проблем створення ефективних форм кооперації;

– метод проектування панелей крил ЛА зі стільниковим заповнювачем при комбінованому навантаженні з урахуванням недоліків його виготовлення ;

– методи підвищення ефективності виробництва конструкцій ЛА із полімерних КМ з урахуванням динаміки внутрішніх процесів, що відбуваються при їх виготовленні;

– праксеологічний метод проектування модифікацій салонів базових пасажирських літаків на основі критеріїв внутрішньої безпеки і комфорту;

– багаторівнева класифікація технологічних дефектів стільникових заповнювачів і конструкцій та методи нормування допусків на різних стадіях виробництва;

– методи проектування раціонального силового набору лонжеронного крила із КМ;

– метод прогнозування адаптації оператора до дії шкідливих факторів машинобудівного виробництва, заснований на використанні імітаційних моделей системи життєзабезпечення;

– технологічні методи підвищення стабільності показників якості і фізико-механічних властивостей стільникових полімерних заповнювачів для аерокосмічних конструкцій з урахуванням їх дефектів, що виникають на різних стадіях виробництва;

– математична модель, що описує головні процеси, які відбуваються при формуванні листових панелей із полімерних КМ з регламентованими характеристиками ;

– концепція мінімізації маси багатовідсікових тришарових оболонок ЛА із полімерних КМ зі стільниковим заповнювачем в рамках синтезу його нових аналітичних моделей із стандартним комплексом методу скінчених елементів з урахуванням нерегулярних зон виробу.

Разом за період 2000 – 2009 р.р. було захищено 13 кандидатських та 4 докторських дисертацій, у тому числі пошукувачами ХАІ, Національного університету Мексики в рамках Угоди про наукове співробітництво, ДНЦ «Технологія», Росія, УкрДНІТМ та АНТК «Антонов».

За період 2000 – 2009 р.р. основними науковими результатами школи також були:

– участь у міжнародному проекті УНТЦ (Україна, Росія, Узбекистан) Uzb-24 «Розробка і оптимізація нових перспективних стільникових конструкцій конверсійного призначення і впровадження технології їх виробництва», 2001 – 2002 р.р.;

– участь у міжнародному проекті «З'єднання деталей із полімерних композиційних матеріалів» (European Office of Aerospace Research and Development), 2007 – 2010 р.р.;

участь у міжнародному проекті SENARIO – «Новітні сенсори та нові концепції для інтелектуального і надійного управління процесом клейового

ремонту» (Sixth Framework Gramme Priority 4 Aeronautics Space), 2007 – 2010 р.р.;

– участь у міжнародному проекті ALKAS – «Проектування нервюри з полімерного композиційного матеріалу» (Sixth Framework Gramme Priority 4 Aeronautics Space), 2007 – 2010 р.р.;

– щорічне видання збірника наукових праць ХАІ «Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов» (38 випусків);

– успішне виконання 7 комплексних фундаментальних держбюджетних тем за напрямком «Авіація і космонавтика» Міністерства освіти і науки України, у тому числі: «Наукові основи проектування і створення літальних апаратів із нових матеріалів з урахуванням технологічних, експлуатаційних і екологічних факторів» (2000 – 2002 р.р.), «Розробка теоретичних основ технологічної механіки стільникових конструкцій для аерокосмічної техніки» (2003 – 2005 р.р.) та «Розробка наукових основ проектування і виробництва композитних конструкцій аерокосмічної техніки» (2006 – 2009 р.р.);

– участь в 6 міжнародних конгресах з астронавтики з доповідями та в 1 Українсько-корейському форумі з доповіддю в Сеулі;

– участь в II та III міжнародній науково-практичній конференції «Эффективность сотовых конструкций в изделиях авиационно-космической техники» з 20 доповідями (м. Дніпропетровськ, 2007 та 2009 рр.), в щорічних міжнародних конференціях «Композиційні матеріали в промисловості (Славполіком)» з численними доповідями (м. Ялта, АР Крим, 2000 – 2009 р.р.), «Людина і космос» з численними доповідями (м. Дніпропетровськ, 2000 – 2009 р.р.), «Інтегровані комп'ютерні технології машинобудуванні, ІКТМ» (м. Харків, ХАІ, 2000 – 2009 р.р.), а також в міжнародних конференціях «Новые материалы и технологии, НТМ-2004» з 3 доповідями (м. Москва, 2004 р.), «Університетські мікросупутники – перспективи і реальність» (м. Євпаторія, НЦУІКЗ, 2006 р.), в міжнародному форумі «Eighth International Scientific Forum – AIMS for Future Engineering Science», AFES, 2007, Winnipeg, Canada;

– участь у складі української делегації (Гайдачук В.Є., Карпов Я.С., Русин М.Ю.) в Міжнародному авіаційно-космічному салоні в Ля-Бурже, Париж, 2002 р.;

– Указом Президента України завідувачам кафедр професорам д.т.н. В.Є. Гайдачуку та Я.С. Карпову присвоєно почесні звання Заслуженого діяча науки і техніки України, 2005 р.;

– науковцям к.т.н. Ф.М. Гагазу , О.В. Івановській , Г.М. Колосковій і Н.М. Московській присуджено премію Президента України для молодих вчених, 2007 р.;

– за особисті досягнення в галузі науки, вагомих внесок у вирішення науково-технічних проблем призначено іменну стипендію Харківської обласної держадміністрації ім. Г.Ф. Проскури д.т.н., професору В.Є. Гайдачуку в 2008 році та д.т.н., професору Я.С. Карпову в 2009 році;

– за участю д.т.н. професора Я.С. Карпова видано 9 підручників та посібників з грифом МОН України.

Наукова школа приймала також активну участь у виконанні Національної космічної програми України на 1998 – 2002 р.р., Федеральної космічної програми РФ, міжнародних програмах «Астролінк» і «Інмарсат-4» та програмі розвитку авіаційної промисловості України.

За термін існування наукової школи її представниками зроблено понад 600 публікацій, у тому числі більш ніж 100 у виданнях Росії (після розпаду СРСР) та дальнього зарубіжжя, отримано 100 авторських свідоцтв та патентів, укладено велику кількість угод різних форм (договорів про творче співробітництво, господарських договорів, контрактів, грантів та ін.).

Таким чином, завершуючи далеко не повний аналіз, можна констатувати, що майбутнє наукової школи з проблеми створення виробів авіаційно-космічної техніки з полімерних КМ, як і науки в ХАІ в цілому, бачиться оптимістичним тому, що

нинішнє покоління вчених нашого університету досить впевнено і кваліфіковано продовжує проводити актуальні наукові дослідження в складних умовах розвитку економіки України шляхом ринкових відносин і інтеграційних процесів визнаних суспільством пріоритетними [8].

Література

1. Бичков С.А. Основные проблемы создания изделий авиационной и ракетно-космической техники из полимерных композиционных материалов (аналитический обзор) / С.А. Бичков, В.Е. Гайдачук //

Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. / М-во образ. Украины; Гос. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Х., 1998. – Вып. 13. – С. 6-17.

2. Гайдачук В.Е. Научная школа ХАИ по проблеме создания эффективных конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов / В.Е. Гайдачук, Я.С. Карпов // Технологические системы. – 1999. – № 2. – С. 81-83.

3. Гайдачук В.Є. О.К. Антонов і розвиток наукових досліджень в ХАІ / В.Є. Гайдачук, О.Г. Гребеников // Генеральний конструктор О.К. Антонов: матеріали наукових читань з циклу «Видатні конструктори України» / Нац. техн. ун-т України «КПІ»; Держ. політехн. Музей. – К., 2002. – С. 34-50.

4. Гайдачук В.Е. Роль ХАИ в решении проблемы научного обеспечения внедрения композиционных материалов в авиационно-космическую технику: итоги и перспективы / В.Е. Гайдачук, А.В. Гайдачук, Я.С. Карпов // Авиационно-космическая техника и технология. – 2005. – № 7. – С. 21-39.

5. Гайдачук В.Е. Развитие теории и практики создания авиакосмических конструкций из полимерных композиционных материалов в Харьковском авиационном институте / В.Е. Гайдачук, А.В. Гайдачук, Я.С. Карпов, В.С. Кривцов // Междунар. семинар по истории машиноведения: сб. ст.. Москва, 17-19 мая 2005 г. / МГТУ им. Н.Э. Баумана. – М., 2005. – С. 42-44 (Международный симпозиум «Образование через науку»).

6. Гайдачук В.Е. Технология производства летательных аппаратов из композиционных материалов: Учебник для вузов / В.Е. Гайдачук, В.Д. Гречка, В.Н. Кобрин, Г.А. Молодцов. – Х: ХАИ, 1989. – 332 с.

7. Бичков С.А. Технологія виробництва літальних апаратів із композиційних матеріалів: Підручник / С.А. Бичков, В.Є. Гайдачук, О.В. Гайдачук, В.Д. Гречка, В.М. Кобрін. – К., 1993. – 376 с.

8. Гайдачук О.В. Системи створення наукових шкіл у ХАІ / О.В. Гайдачук // Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». – Х.: Нац. аерокосм. ун-т "ХАІ", 2005. – С. 441-445.

Поступила в редакцию 5.04.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой технологии производства авиационных двигателей А.И. Долматов, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ", Харьков, Украина.

**ТРИДЦАТЬ ЛЕТ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ПО ПРОБЛЕМЕ СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ
АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В.Е. Гайдачук, А.В. Гайдачук, Я.С. Карпов

Проведен краткий обзор и анализ результативности деятельности научной школы Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт» по проблеме создания изделий авиационно-космической техники из полимерных композиционных материалов с момента начала функционирования школы до настоящего времени. Обсуждается принцип формирования интеллектуальной кооперации научной школы, концепция ее научно-исследовательских работ, формы и способы их реализации, а также основные результаты, достигнутые за 30 лет существования.

Ключевые слова: научная школа, проблема создания изделий авиационно-космической техники, полимерные композиционные материалы, подготовка научных кадров, принцип, концепция.

**THE ANALYSIS OF THE TECHNOLOGICAL DEFECTS ARISING IN A SERIES PRODUCTION
OF INTEGRATED AIRFRAMES MADE FROM POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS**

V.E. Gaidatchouk, O.V. Gaidatchouk, J.S. Karpov

A brief review and analysis of effectiveness of activity of the National aerospace university named by N.E. Gukovsky scientific school is conducted the «Kharkov aviation institute» on the problem of creation of wares aviation-space the system engineering from polymeric composition materials from the moment of beginning of functioning of school to the present tense. Principle of forming of intellectual co-operation of scientific school, conception of its research works, forms and methods of their realization, and also basic results attained for 30 years of existence, comes into question.

Keywords: scientific school, the challenge of creating products of aerospace equipment, polymer composite materials, training of scientific personnel, the principle, the conception.

Гайдачук Віталій Євгенович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри проектування ракетно-космічних апаратів, Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна.

Гайдачук Олександр Віталійович – д-р техн. наук, професор, проректор з НДР, завідувач кафедри ракетних двигунів, Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна.

Карпов Яків Семенович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри авіаційного матеріалознавства, Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна.