

О. А. Губка

*ГП «КБ “Южное” имени М.К. Янгеля», г. Днепропетровск
Днепропетровский национальный университет имени Олеса Гончара*

*К 50-летию создания отдела аэрогазодинамики
в Институте технической механики*

ВКЛАД В. М. КОВТУНЕНКО В РАЗВИТИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ В ИНСТИТУТЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Рассмотрено научно-исследовательское (академическое) звено фундаментальных проблем школы В. М. Ковтуненко, которое было сформировано в Институте технической механики в 1966–1977 гг. XX ст. в Днепропетровске. Определены основные представители школы В. М. Ковтуненко в Институте.

Ключевые слова: В. М. Ковтуненко, научно-конструкторская школа, проектно-конструкторские разработки, Институт технической механики, аэродинамическое обеспечение, научный лидер, творческий коллектив.

Розглянуто науково-дослідну (академічну) ланку фундаментальних проблем школи В. М. Ковтуненка, сформовану в Інституті технічної механіки в 1966–1977 рр. XX ст. у Дніпропетровську. Визначено основних представників школи В. М. Ковтуненка в Інституті.

Ключові слова: В. М. Ковтуненко, науково-конструкторська школа, проектно-конструкторські розробки, Інститут технічної механіки, аеродинамічне забезпечення, науковий лідер, творчий колектив.

The research (academic) unit of the fundamental problems of the V.M. Kovtunenکو school, which was formed at the Institute of Technical Mechanics in 1966-1977 years of XX century in Dnepropetrovsk, has been considered in the report. The main members of V.M. Kovtunenکو school have been identified at the Institute.

Key words: V. M. Kovtunenکو, scientific and engineering school, engineering studies, Institute of Technical Mechanics, aerodynamic support, scientific leader, a creative collective.

Введение. У истоков создания Института технической механики стояли М. К. Янгель, В. С. Будник, В. М. Ковтуненко, Н. Ф. Герасюта – плеяда основоположников ракетно-космической техники в СССР и Украине. Они прекрасно понимали, что развитие ракетно-космической техники должно базироваться на новейших достижениях фундаментальных и прикладных исследований в области двигателестроения, тепломассообмена и теплозащиты, аэро- и газодинамики, новых материалов и технологий, прочности и надежности, оптимизации конструкций. По их инициативе в апреле 1966 г. в Днепропетровске было организовано новое академическое подразделение – Сектор проблем технической механики в составе Днепропетровского филиала Института механики АН УССР, который в 1968 г. был преобразован в Днепропетровское отделение Института механики АН Украины. В 1973 г. в отделении был структурно выделен сектор проблем ракетно-космической техники, которым до 1980 г. руководил академик НАН Украины Василий Сергеевич Будник. В мае 1980 г. на базе отделения был создан Институт технической механики (ИТМ) АН УССР [8].

Постановка проблемы. Основные направления научной деятельности в ИТМ были заложены, как указывалось выше, крупнейшими учеными и конструкторами, создавшими свои научно-конструкторские школы, научно-технические школы, одним из важнейших звеньев которых было академическое звено.

Актуальність дослідження отечественних шкіл в області ракетно-космічної техніки обумовлюється тривалим періодом засекречення їх діяльності. Змінення, що відбулися в соціальної та політичній житті як нашої країни, так і всього світу, диктують необхідність розсекречення даної галузі, хоча б для виявлення первопроходців ракетно-космічної техніки, які раніше незаслужено залишалися в тіні, відставання їх пріоритетів та створення об'єктивної картини розвитку отечественної ракетно-космічної техніки. Героїзм, самоотдача, наукове та технічне творчість таких людей заслуговує поваги та вивчення їх наукових та науково-конструкторських шкіл, сформованих в непросте для країни час, їх багаточисленних досягнень та відкриттів в області науки та техніки, методів роботи та отримання результатів, а також визначення складу та послідовності цих шкіл в сучасний час. Автор намагається розглянути науково-дослідницьке ланка фундаментальних проблем школи видатного ученого та конструктора ракетно-космічної техніки В. М. Ковтуненко в Інституті технічної механіки (Дніпропетровськ).

Ціль написання статті. Вивчити особливості діяльності В. М. Ковтуненко в Інституті технічної механіки в Дніпропетровську в 1966 – 1977 гг., зокрема до переведення Вячеслава Михайловича в НПО ім. С. А. Лавочкина (Москва). Розглянути його роль в створенні аеродинамічного напрямку в Інституті та розвитку наукових досліджень в області ракетно-космічної техніки.

Задачі дослідження. Освітити основні напрями діяльності В. М. Ковтуненко в академічних структурах, ставших основою створення Інституту технічної механіки, і, зокрема, в створеному ним відділі аерогазодинаміки, його роль в розвитку досліджень в ІТМ та в час роботи ученого в НПО ім. С. А. Лавочкина. Розглянути формування науково-дослідницького (академічного) ланка фундаментальних проблем школи В. М. Ковтуненко в ІТМ та проаналізувати діяльність її представників в сучасний час.

Історіографія проблеми та джерела. Питання діяльності В. М. Ковтуненко в Інституті технічної механіки розглядалися в публікаціях [1; 2; 4; 5], інформація про неї міститься також на сайті ІТМ [8], що, тим не менше, не виснажує дану проблему. В якості джерел дослідження використовувалися публікації самого ученого [6], представників його школи [3; 10; 11], а також інформація про них [7]. Крім того, автором використані в якості джерел матеріали інтерв'ю тих співробітників ІТМ, які працювали з В. М. Ковтуненко в Інституті технічної механіки, проведені за спеціальною методикою. Деякі матеріали цих інтерв'ю публікуються вперше [9; 12].

Виклад основного матеріалу. Дослідження в області аеродинамічного забезпечення проектно-конструкторських розробок ракетно-космічної техніки були початі в інституті з перших днів його заснування під керівництвом головного конструктора КБ-3 ГСБ «Южне», а потім генерального конструктора НПО ім. С. А. Лавочкина, члена-кореспондента Української та Російської академії наук Вячеслава Михайловича Ковтуненко. Він отримав письмове пропозицію від Б. Е. Патона, в якій йому пропонувалося очолити відділ (В. М. Ковтуненко тоді вже був доктором наук, професором) на громадських началах. За ініціативою Вячеслава Михайловича в Дніпропетровському відділенні Інституту механіки АН СРСР (ДОИМ АН УРСР) 10 червня 1966 г. був створений відділ аерогазодинаміки (відділ № 4), який він і очолював. Разом з Ковтуненко в цей же час в ДОИМ АН УРСР починали працювати Н. Ф. Герасюта (завідуючий відділом балістики та управління) та В. І. Моссаковський (завідуючий відділом міцності) – також на громадських началах [9; 12].

Механік-аеродинамік за освітою та Головний конструктор КБ по розробці та створенню космічних апаратів різного призначення Вячеслав Ми-

хайлович, как никто другой, понимал необходимость проведения широкома- штабных фундаментальных и прикладных исследований в области механики жидкостей, газа и плазмы для различных режимов полета КА, начиная с вывода на орбиту, орбитального движения и заканчивая входом в плотные слои атмосферы. В молодом коллективе отдела создавались небольшие творческие группы для проведения этих исследований, которые комплектовались в основном из аспирантов и выпускников механико-математического факультета Днепропетровского госуниверситета [1].

Так, в 1966 г. в отдел аэрогазодинамики с механико-математического факультета пришли аспиранты В. А. Шувалов, В. И. Тимошенко и В. Н. Чепурной – по приглашению Вячеслава Михайловича. Впоследствии В. А. Шувалов и В. И. Тимошенко сами стали докторами наук, начальниками отделов и наследниками идей В. М. Ковтуненко, продолжая и сейчас работать в ИТМ.



Рис. 1. Семинар кафедры аэрогидромеханики ДГУ совместно с ДОИМ (В. М. Ковтуненко – слева; публикуется впервые)

Опыт работы, авторитет и признание коллектива приходили в процессе тесного творческого сотрудничества с учеными и специалистами ведущих академических, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций СССР в области разработки и создания ракетно-космической техники (ЦНИИ-Маш, ЦАГИ, ВЦ АН СССР, МГУ, ЛГУ, ИТПМ СО АН СССР, МАИ, МФТИ, КБ «Южное», НПО «Энергия», НПО «Молния», ЦСКБ и многими другими).

В 1976 г. по инициативе В.М. Ковтуненко в ИТМ НАНУ и НКАУ была проведена Первая всесоюзная межотраслевая конференция по прикладной аэродинамике космических аппаратов. На ней Вячеслав Михайлович выступил с проблемным докладом, в котором обозначил основные направления исследований в трех областях: исследования по взаимодействию КА со свободномолекулярными и близкими к свободномолекулярным потоками нейтрального газа (аэродинамика орбитальных КА), исследования по взаимодействию КА с потоками газа, начиная от режима скольжения, заканчивая режимом сплошной среды (аэродинамика спускаемых КА), исследования по взаимодействию КА с верхней ионосферой (ионосферная аэродинамика КА) [6]. Эти направления исследований получили в институте свое дальнейшее развитие и выполняются в настоящее время в трех научных отделах. Коллективы данных отделов на протяжении многих лет вели работы по аэрогазодинамическому обеспечению КА и систем по проектам «Марс», «Спектр», «Солнечный зонд» и другим проектам, разрабатываемым | в НПО им. С. А. Лавочкина.

Под руководством В. М. Ковтуненко сотрудниками института совместно с учеными и специалистами НПО им. С. А. Лавочкина, а также Московского ави-

аэрогазодинамическому обеспечению международного проекта «Венера-Галлей». Выполненные исследования были использованы при выборе траектории полета КА в поле кометы Галлея, режимов работы систем ориентации и стабилизации, а также для обеспечения тепловой защиты и надежного функционирования комплекса научной аппаратуры. Успешная реализация этого проекта (1984–1986) подтвердила достоверность выполненных предполетных исследований.

Большой комплекс теоретических, численных и экспериментальных исследований был проведен по программе «Аэрогазодинамическое обеспечение технических средств и аппаратов по проекту "Марс-94/96"». Исследования охватывали широкий круг научных и практических задач в области аэрогазоплазмоси орбитального КА на пролетной траектории в верхних слоях атмосферы Марса, внедряемого исследовательского зонда (пенетратора), аэростата и малой станции. К сожалению, авария на начальном этапе выведения КА в атмосфере Земли не позволила реализовать столь уникальный проект, в который так много сил и энергии вложил Вячеслав Михайлович.

Начало работ в СССР по аэродинамике воздушно-космического самолета (ВКС) «Буран», являвшегося аналогом ВКС «Space Shuttle» США, можно отнести к 1970–80-м гг. Тогда же эти работы начались и в ДООИМ АН УССР (ныне ИТМ НАНУ и НКАУ). Они были поддержаны В. М. Ковтуненко. При их проведении использовалась пропагандируемая им идеология получения наглядных результатов простыми расчетными методами, формирование которой основано на всем опыте его работы [11]. Также испытывались белые плитки, которыми обклеен «Буран», – теплозащитное покрытие, защищающее поверхность. С этим покрытием испытания проводились около пяти лет. Покрытие испытывалось на стенде; выявлялись проблемы функционирования покрытия и различные реакции покрытия на изменение внешних условий [12].

Несмотря на то что с 1965 г. В. М. Ковтуненко как руководитель КБ-3 (ОКБ-586, Днепропетровск), а затем НПО им. С. А. Лавочкина (Москва) занимался созданием околоземных и межпланетных космических аппаратов различного назначения, он продолжал проявлять интерес к исследованиям по аэродинамике. Причем как проектант он акцентировал внимание на разработке инженерных подходов, дающих возможность выяснить основные особенности аэродинамики различных объектов ракетно-космической техники сравнительно просто и оперативно. Будучи заведующим отделом аэрогазодинамики института, В. М. Ковтуненко ориентировал сотрудников на разработку таких методик. Его концептуальные представления изложены в статье [6], а основные результаты по аэродинамике космических аппаратов на этапе их входа в плотные слои атмосферы, полученные в институте, описаны в [10]. Первые результаты по численному исследованию сверхзвукового обтекания тел с крыльями появились в ДООИМ АН УССР в 1971 г. и опубликованы в [3]. В последующие годы были проведены исследования полей течения около ЛА с крыльями переменной стреловидности при их обтекании сверхзвуковым потоком невязкого совершенного газа и равновесно-диссоциирующего воздуха. Результаты этих исследований опубликованы в нескольких работах, на время их получения эти результаты были первыми в Советском Союзе. Они обсуждались на семинарах в ЦНИИМАШ, НИИ механики МГУ, ЦАГИ, докладывались в НПО «Молния», которое было головной проектной организацией по созданию ВКС «Буран». Получение этих результатов было предопределено двумя обстоятельствами.

Во-первых, в ДООИМ АН УССР был принят подход, в котором для задания формы тела были предложены аналитические зависимости, что позволило легко задавать форму тела стилизованного ЛА с крыльями, который при определенном задании параметров довольно близко аппроксимировал форму ВКС «Буран».

Нижче приведена форма ВКС «Буран» (рис. 2, а) і стилізованого крилатого ЛА с численно побудованими лініями току на підветренній стороні поверхності тіла (рис. 2, б).

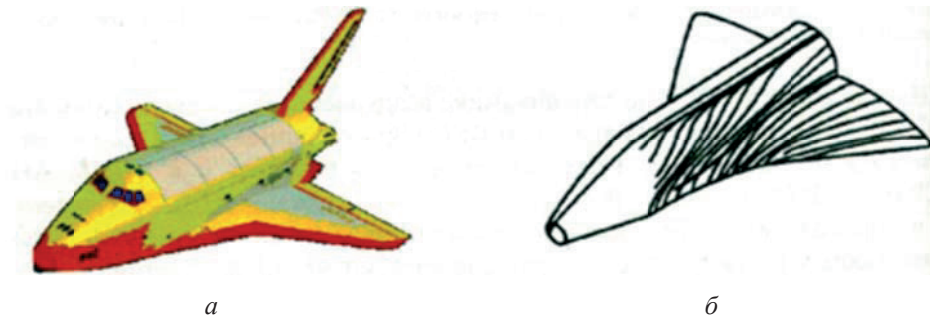


Рис. 2. ВКС «Буран»

И, во-вторых, при возникновении некоторых проблем численного расчета, связанных, например, с появлением в области взаимодействия скачков уплотнения локальных дозвуковых зон, в конфигурацию тела вносились изменения, позволяющие предотвратить появление соответствующих вычислительных проблем. Для анализа погрешностей, вызванных этими изменениями, проводились специальные исследования. Такой подход позволил провести систематические исследования сверхзвукового обтекания класса тел с крыльями переменной стреловидности совершенным газом и равновесно-диссоциирующим воздухом в широком диапазоне углов атаки.

При непосредственном участии В. М. Ковтуненко и поддержке В. С. Будника, а также В. А. Шувалова, заместителя В. М. Ковтуненко, в 1974 г. в ИТМ был создан уникальный **плазмoeлектродинамический стенд**.

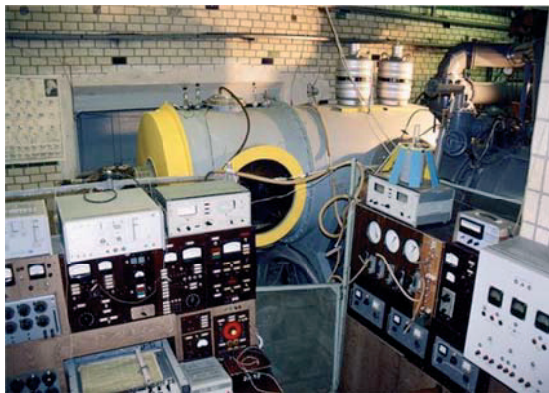


Рис. 3. Плазменная газодинамическая установка (плазмoeлектродинамический стенд)

Он входит в перечень объектов, которые имеют статус национального достояния согласно постановлению правительства Украины. Плазмoeлектродинамический стенд предназначен для исследования различных аспектов взаимодействия твердого тела (включая материалы и элементы конструкций летательных аппаратов) с окружающей средой в ионосфере и магнитосфере Земли. Системы и технические характеристики стенда позволяют моделировать и имитировать условия функционирования, режимы движения и обтекания, взаимодействия планет Солнечной системы, искусственных тел и космических аппаратов (КА) с межпланетной средой (солнечным ветром), потоками холодной ионосферной и горячей маг-

нитосферной плазмы, заряженных частичек, электрическими и магнитными полями, электромагнитным излучением солнечного спектра и радиолокационного диапазона на высокоэллиптических, геостационарных, низких, средних и геополярных орбитах на высотах 150 – 40000 км. Таким образом, это позволяет помимо других возможностей изучать аэродинамику и теплообмен космических аппаратов и элементов конструкции в потоке разреженной плазмы. Плазмозлектродинамический стенд сочетает свойства плазменной газодинамической трубы, электрорадиационного стенда и вакуумной безэховой камеры. По этим суммарным свойствам и по диапазонам решаемых научно-технических задач и проблем стенд не имеет аналогов.

В 1992 г. англичане и американцы выпустили отчет Европейского космического агентства (ЕКА). Они сравнивали на тот период результаты исследований по публикациям и включили в отчете стенд в ИТМ в состав четырех лучших установок мира [12]. Валентин Алексеевич Шувалов, заведующий отделом механики ионизированных сред (отдел № 4) в ИТМ, являлся заместителем В. М. Ковтуненко с 1971 по 1977г. и считает, что тематически в этой части они (их отдел) являются в какой-то степени наследниками Вячеслава Михайловича. При нем начинали заниматься этой тематикой, продолжают и сейчас. Несмотря на то что изначально у В. А. Шувалова и В. М. Ковтуненко были разные научные школы, в последние пять лет (с 1972 по 1977 г.) их сотрудничество проходило особенно тесно, включая создание в эти годы газодинамического стенда.

По воспоминаниям Валентина Алексеевича Шувалова, заместителя В. М. Ковтуненко, «Вячеслав Михайлович был хорошо эрудирован, у него опыт общения был такой, что он мог на лету сориентироваться. Мы в свое время сделали стенд, которого ни у кого не было. И к нам ходило много академиков, генералов. Вячеслав Михайлович старался при них попридти, несмотря на свою занятость. У него было замечательное качество – даже если он опаздывал, он мог вовремя вникнуть в ситуацию и начать говорить нужные вещи. Скажем, были случаи, когда он опаздывает, и я начинаю что-то говорить всем, вдруг он появляется, мы говорим – вот, уже есть Вячеслав Михайлович, и он только на меня посмотрит, я ему кивну, и он начинает говорить – практически продолжает то, что я начинал. Это удивительное качество – как-то он чувствовал это. Больше я не встречал таких людей... Понятно, что мы ему что-то рассказывали, освещали проблемы, и этого общения ему было достаточно, чтобы потом все четко рассказать, сделать верные выводы. Причем, в отличие от других, которые могли, как испорченный телефон, передавать информацию, он всегда говорил нужные вещи в нужном месте. То ли это школа у него была такая, то ли общая эрудиция, то ли еще что-то... Но это у него уникальное было качество, он был большой молодец» [12].

После ухода В. М. Ковтуненко из отдела аэрогазодинамики через несколько лет выделились три направления (в период с 1981 по 1986 г.). Это объяснялось тем, что школа росла, тематика исследований расширялась. Можно сказать, что отдел не распался, а вырос [9]. В настоящее время аэродинамическое направление в институте представлено **тремя научными отделами:**

1. *Отдел механики ионизированных сред* – отдел № 4 (заведующий отделом – доктор технических наук, профессор В. А. Шувалов).

Основная сфера приложения научной деятельности – космические исследования, процессы, эффекты и явления, механизмы и закономерности взаимодействия твердого тела с потоками плазмы, высокоэнергетических частиц, электромагнитными полями и излучением в ионосфере и магнитосфере Земли.

Разработаны принципы, методы и средства для изучения различных аспектов взаимодействия твердого тела с потоками плазмы и электромагнитного излучения на геостационарных, высокоэллиптических и геополярных орбитах [8]. Таким об-

разом, досліджувалось вплив факторів космічного простору на матеріали космічних апаратів, то єсть магнітних полів, електричних полів на взаємодіє між космічних апаратів – це і спускає апарати, і апарати в іоносфері, магнітосфері. Тут перетинає питання і аеродинаміки, і теплообмін, і фізики – три основні напрямки.

В теперішній час ведуться тісні роботи з КБ-3 ГП «КБ “Южне”» по проектах «Сич-2», «Сич-2-1» і др., на яких встановлюється апаратура, створює і проходить обробку в цьому відділі. Виробляються умови, в яких літають супутники, – плазма. Також на стенді проводяться дослідження матеріалів для космічних апаратів на предмет їх руйнування для комплексу 9 ГП «КБ “Южне”», це напрямки робіт здійснює і в радянський час. Виробляються умови, що відповідають різним висотам.

Відділ механіки іонізованих серед – це фактично відділ аерогазодинаміки № 4, очолює В. М. Ковтуненко з 1966 по 1977 г. Після від'їзду Вячеслава Михайловича керівником відділу № 4 з 1977 по 1987 г. був А. А. Шмукин, з 1987 г. по теперішній час – В. А. Шувалов. В 1987 г. в відповідності з розроблює тематикою (стало більше досліджень в області плазми, в відділ також влились дві лабораторії) змінилося назва відділу – він став називатися відділом механіки іонізованих серед [12].

2. *Відділ аерогазодинаміки* – відділ № 12 (керівник відділом – член-корреспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор В.І. Тимошенко).

Область досліджень:

– аерогазодинаміка об'єктів ракетно-космічної техніки – вичислювальна аеротермогазодинаміка ракет-носіє, повертає космічних апаратів, траєкторій гіперзвукових прямоточних повітряно-реактивних двигачів і керує реактивних двигачів малої тяги; теоретичні і експериментальні дослідження струйних течіє, газодинаміки старту ракет-носіє і параметрів термостатизації;

– тепло- і масоперенос в технологічних апаратах – математичне і експериментальне моделює газодинамічних процесів, тепло- і масопереносу, включає дослідження високотемпературних рівноважних і нерівноважних фізико-хімічних, газопазних і гетерогенних процесів в отсеках ракет-носіє і технологічних пристроєх.

3. *Відділ динаміки разреженного газа* – відділ № 16 (керівник відділом до кінця 2014 г. – доктор технічних наук, професор В. П. Басс. С кінця 2015 г. – і.о. керівника відділу Л. Л. Печерица).

Тематика відділу, її фундаментальна і прикладна спрямованість з перших же днів формувалась і координувалась в безпосередньому контакті з ведучими науковими і виробничими колективами країни. В першу чергу з такими організаціями, як: ГП «КБ “Южне”», ЦНИИМаш, ЦАГИ ім. проф. Н.Е.Жуковського, НПО «Енергія», НПО ім. С.А.Лавочкина, НПО «Молнія», ЦСКБ, ВЦ АН СРСР, Інститут астрономії АН СРСР, Московський авіаційний інститут, Московський державний університет ім. М.В.Ломоносова, Ленінградський державний університет, Інститут теоретичної і прикладної механіки СО АН СРСР, Інститут теплофізики СО АН СРСР, НІИ ВЦ «Космос» і поряд інших.

Блестячим досягненням В. П. Басса і очолюємого ім колективу є рішення широкого комплексу аерогазодинамічних завдань в рамках міжнародного космічного проекту «Венера-Галей»: вперше в практиці створення космічної техніки були розроблені математичні моделі і виконані розрахунки обтекания космічного апарату «Вега» газопилового потоку атмосфери комети «Галлей» зі швидкістю 70–80 км/с в умовах дієвості со-

лнечного излучения. В. П. Басс – лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники, премии НАНУ им. М. К. Янгеля. Его заслуги перед отечественной космонавтикой отмечены медалью им. В. М. Ковтуненко [7].

Коллектив отдела постоянно принимал участие в работах международных и всесоюзных конференций по динамике разреженного газа, был инициатором проведения в ИТМ АН УССР трех межведомственных конференций по прикладным вопросам аэрогазодинамики [5]. Методы динамики разреженного газа и молекулярной газовой динамики нашли ряд современных приложений при разработке и эксплуатации объектов ракетно-космической техники. Работы в области динамики разреженного газа и молекулярной газовой динамики были востребованы в связи с бурным развитием ракетно-космической техники и космических исследований в верхних слоях атмосферы Земли и планет Солнечной системы. Основная направленность исследований связана с необходимостью аэрогазодинамического сопровождения проектно-конструкторских разработок в области создания космических аппаратов (КА) различного назначения.

Выводы. Несколько десятков человек в разных организациях защитили кандидатские диссертации под официальным или неофициальным, но фактическим руководством Вячеслава Михайловича [4]. Среди них под руководством В. М. Ковтуненко защитили диссертационные работы В.И. Тимошенко, В. П. Басс, В. П. Галинский, аспирантом также был В.Н. Чепурной – сотрудники ДООИМ АН УССР [9]. Их можно смело отнести к академическому звену научной школы В. М. Ковтуненко. Близким сотрудником, заместителем Вячеслава Михайловича во время его работы в институте был В. А. Шувалов, отдел которого явился преемником отдела № 4 ученого, многих его идей.

В институте существует заочная аспирантура, где ведется подготовка по нескольким научным направлениям. В. П. Басс, В. И. Тимошенко, В. А. Шувалов, продолжая традиции, заложенные В. М. Ковтуненко, также имеют своих учеников. Среди которых немало тех, кто под их руководством защитил диссертации. Их ученики в ИТМ развивают начатые Вячеславом Михайловичем направления исследований. Таким образом, можно утверждать, что школа В. М. Ковтуненко в ИТМ НАНУ и НКАУ имеет в настоящее время свое продолжение и развитие.

Выражаем особую благодарность сотрудникам Института технической механики НАНУ и НКАУ, согласившихся поделиться воспоминаниями о В. М. Ковтуненко и его деятельности в период его работы в ИТМ.

Библиографические ссылки

1. **Басс, В. П.** Ковтуненко В. М. – заведующий отделом аэрогазодинамики ИТМ НАН Украины и НКА Украины [Текст] / В. П. Басс // Техн. механика, ИТМ НАН Украины. – 2001. – № 1. – С. 186–188.
2. Вячеслав Михайлович Ковтуненко [Текст] / [Редкол.] // Техн. механика. – 2011. – № 3. – С. 3–6.
3. **Галинский, В. П.** Расчет сверхзвукового течения невязкого газа около тела с крыльями [Текст] / В. П. Галинский, В. М. Ковтуненко, В. И. Тимошенко // Сб. ст. Прикл. аэродинамика косм. аппаратов. – К., 1977. – С. 82–85.
4. **Гоман, О. Г.** В. М. Ковтуненко – выдающийся ученый и конструктор ракетно-космической техники [Текст] / О. Г. Гоман // Вісн. ДНУ. Сер. «Механіка». – 2011. – Т. 19. – № 5. – С. 3–7.
5. Институт технической механики [Текст]. – Д.: Изд-во ИТМ, 2002. – 61 с.
6. **Ковтуненко, В. М.** Некоторые прикладные задачи аэродинамики космических летательных аппаратов [Текст] / В. М. Ковтуненко // Сб. ст. Приклад. аэродинамика косм. аппаратов. – К., 1977. – С. 3–10.
7. Професори Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара [Текст]: бібліограф. дов. / голова редкол. проф. М. В. Поляков. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Д.: Вид-во ДНУ, 2008. – С. 32–33.

8. Сайт ИТМ НАНУ и НК АУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.itm.dp.ua>. – Загл. с экрана.

9. Тимошенко, В. И. Воспоминания о работе В. М. Ковтуненко в ДООИМ АН УССР [Текст] / В. И. Тимошенко; интервью, взятое О. А. Губкой 24.09.2015 г.

10. Тимошенко, В. И. Математическое моделирование процессов аэрогазодинамики летательных аппаратов в плотных слоях атмосферы [Текст] / В. И. Тимошенко // Техн. механика. – 2001. – № 1. – С. 82–85.

11. Тимошенко, В. И. О численных исследованиях в ИТМ НАНУ и НК АУ сверхзвукового обтекания тел с крыльями переменной стреловидности [Текст] / В. И. Тимошенко, В. П. Галинский // Техн. механика. – 2001. – № 3. – С. 11–22.

12. Шувалов, В. А. Воспоминания о работе В. М. Ковтуненко в ДООИМ АН УССР [Текст] / В. А. Шувалов; интервью, взятое О. А. Губкой 17.12.2015 г.

Надійшла до редколегії 04.01.2016

УДК 001.378: 330.341.1: 669:187.26

О. П. Лютий

ОАО «Дніпроспецсталь», м. Запоріжжя

ПРІОРИТЕТ УКРАЇНИ У СТВОРЕННІ НАУКОВИХ ЗАСАД Й ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ МЕТАЛУРГІЇ ТИТАНУ І ЙОГО СПЛАВІВ

Розглянуто початок досліджень і розробки металургійних процесів, що стосуються титану, в Інституті електродуварвання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України наприкінці 1950-х рр. Доведено, що для вирішення проблеми необхідні знання, накопичені в процесі створення нових зварювальних технологій. З'ясовано, що з цією метою вперше в світі в інституті застосували енергію електронних променів, дугової плазми, індукційне й електрошлакове нагрівання. Продемонстровано, що кожен із процесів має свої переваги і його застосовують для виробництва високоякісного металу з урахуванням умов експлуатації відповідальних конструкцій.

Ключові слова: історія техніки, металургія, спеціальна електрометалургія, титан, ракетобудування, суднобудування, Інститут електродуварвання ім. Є. О. Патона.

Рассмотрены начало исследований и разработка металлургических процессов применительно к титану в Институте электродуварки им. Е. О. Патона Национальной академии наук Украины в конце 1950-х гг. Доказано, что для решения проблемы понадобились знания, накопленные в процессе создания новых сварочных технологий. Выяснено, что впервые в мире в институте для этих целей применили энергию электронных лучей, дуговой плазмы, индукционный и электрошлаковый нагрев. Показано, что каждый из процессов имеет свои преимущества и применяется для производства высококачественного металла с учетом условий эксплуатации ответственных конструкций.

Ключевые слова: история техники, металлургия, специальная электрометаллургия, титан, ракетостроение, судостроение, Институт электродуварки им. Е.О. Патона.

Research and development of metallurgical processes as applied to titanium have been initiated at the Institute of Electric them. EO Paton of the National Academy of Sciences of Ukraine in the late 1950s. To solve the problem needed the knowledge gained in the process of creating a new welding technology. For the first time in the world used the energy of the electron beams, plasma arc, induction heating and electroslag. Each of the processes has its advantages and is used for the production of high quality metal, taking into account the operating conditions of critical structures.

Key words: history of technology, metallurgy, special electrometallurgy, titanium, aviation building, rocket building, shipbuilding, E.O. Paton Electric Welding Institute.