

16. Федоренко, И. В. Н. Ф. Герасюта и его научно-техническая школа [Текст] / И. В. Федоренко // Наука и науковедение. – 2008. – № 1 (59). – С. 85–96.
17. Храмов, Ю. А. История физики [Текст] / Ю. А. Храмов. – К.: Феникс, 2006. – 1176 с.
18. Храмов, Ю. А. История формирования и развития физических школ на Украине [Текст] / Ю. А. Храмов. – К. : Феникс, 1991. – 216 с.
19. Храмов, Ю. А. Научные школы в физике [Текст] / Ю. А. Храмов. – К. : Наук. думка, 1987. – 402 с.
20. Черток, Б. Е. Характерные черты советских конструкторских школ первого десятилетия космической эры [Текст] / Б. Е. Черток // Из истории ракетно-космической науки и техники. – М., 1999. – Вып. 3. – С. 12–23.

*Надійшла до редколегії 25.11.2015*

УДК 001 (09)+62 (09)

**Е. В. Никифорова, Г. И. Сокол**

*Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара*

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ  
КАФЕДРЫ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ  
ДНЕПРОПЕТРОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
в 70 – 80-х гг. XX ст. (архивные документы)**

**Проведен аналитический обзор научных достижений кафедры прикладной механики Днепропетровского государственного университета на основе раскрытых архивных документов: диссертации профессора, доктора технических наук И. К. Косько, научно-технических отчетов, авторских свидетельств СССР.**

*Ключевые слова:* история ФТФ, кафедра прикладной механики, ДГУ, архивные документы.

**Проведено аналітичний огляд наукових досягнень кафедри прикладної механіки Дніпропетровського державного університету на основі розкритих архівних документів: дисертації професора, доктора технічних наук І. К. Коська, науково-технічних звітів, авторських свідоцтв СРСР.**

*Ключові слова:* історія ФТФ, кафедра прикладної механіки, ДДУ, архівні документи.

**In this paper the author conducted a historical and analytical review of the scientific achievements of the Department of Applied Mechanics of the Dnepropetrovsk State University. Review made using archival documents disclosed: the thesis professor, Dr. Techn. Science I.K. Kosko, scientific and technical reports, certificates of authorship of the USSR.**

*Key words:* history faculty of physical engineering, department of applied mechanics, Dnepropetrovsk State University, archival documents.

**Введение.** Во второй половине XX ст. Днепропетровский государственный университет (ДГУ) играл важную роль в становлении и развитии ракетно-космической области.

В 70 – 80-х гг. кафедра прикладной механики ДГУ работала над многими задачами, обусловленными необходимостью освоения космоса и усовершенствования знаний о нем. Засекреченность данной области не давала возможности придавать огласке результаты научных работ коллектива кафедры, что повлекло от-

сутствие какого-либо анализа вклада ученых ДГУ. Сегодня архивные документы получили статус «не секретно» и появилась возможность восстановить историческую картину развития ракетно-космической техники как в границах Украины, так и всего мира в целом.

**Постановка проблемы.** За 70 – 80-е гг. XX ст. кафедрой прикладной механики ДГУ накоплен огромный материал (диссертации, научно-технические отчеты, авторские свидетельства), который необходимо проанализировать и раскрыть важность полученных в них результатов.

**Историография проблемы и источники.** История научных разработок ДГУ, в частности, физико-технического факультета, частично приведена в монографиях [13; 15; 16]. В юбилейном издании коллектива ученых ДГУ [12; 16] выпускники физико-технического факультета 50 – 60-х гг. поделились своими впечатлениями о работе в ракетно-космической отрасли. Материалы, ранее находившихся под грифом «секретно», вызвали повышенный интерес у аспирантов и студентов. В своих воспоминаниях выпускники физико-технического факультета описывают пуски боевых и метеорологических ракет, космических кораблей с космодромов Капустин Яр, Байконур, Плесецк, пуски ракет с подводных лодок. Приведены этапы испытаний и отработки ракетных двигателей. Отдельные работы посвящены гашению высокочастотной неустойчивости в ракетных двигателях [9]. В своих исследованиях В. С. Савчук, Ф. П. Санин, В. Я. Яценко, М. Е. Кавун, А. В. Портнов приводят малоизвестные факты из истории становления физико-технического факультета ДГУ [9]. Однако в этих работах не раскрыты научные достижения кафедры прикладной механики 70– 80-х гг. XX ст.

**Целью** написания настоящей статьи является исследование научно-технических разработок кафедры прикладной механики ДГУ на основе раскрытых архивных материалов.

**Основная часть.** В 1970 г. на кафедре прикладной механики начинается работа по решению задач, связанных с гашением вибраций и уменьшением их вредного влияния на человека. Под руководством доктора технических наук, профессора И. К. Косько были разработаны и защищены авторскими свидетельствами СССР ручные пневмошлифовальные машинки, электрогайковерт, виброгасящая рукоятка [1–3]. Совместно с профессором И. К. Косько авторами изобретений стали кандидат технических наук, доцент А. Я. Рахленко, кандидат технических наук, доцент В. И. Каращенко, В. Л. Тоцкий, А. И. Антоненко, И. К. Чернега, А. И. Люлька, В. И. Тесля, С. С. Кожаев и другие сотрудники кафедры. Работы велись с целью улучшения охраны труда и снижения уровня профессиональных заболеваний на заводах, производящих ракетно-космическую технику.

Исследование сложных биодинамических систем способствовало разработке и внедрению на промышленных предприятиях вибробезопасных устройств. Планшетом на выставке достижений народного хозяйства (ВДНХ) был представлен стенд СМР-01, который являлся приближенной механической моделью руки человека. Стенд предназначался для исследования динамических систем «рука-инструмент». Достоинства СМР-01 и преимущества испытаний на нем состоят в том, что появляется возможность исключить влияние индивидуальных свойств руки человека. Сотрудникам кафедры прикладной механики ДГУ удалось создать модель, позволяющую изучить влияние переходных процессов в виброинструментах при воздействии кратковременных сил на элементы конструкций [17].

При проведении экспериментальных исследований на стенде СМР-01 были получены оптимальные параметры виброзащитных устройств. Рука человека представлялась в виде твердых звеньев с определенной жесткостью и активным сопротивлением. Жесткость имитировалась пружиной, а активное сопротивление – гидравлическим сопротивлением дросселя, разделяющим рабочие объемы гидроцилиндра. Пружина и дроссель были помещены внутри цилиндра, в резуль-

тате чого образовался єдиний пружинно-демпфуючий вузол. Розроблена конструкція стенда дозволяла отримати основні динамічні характеристики не тільки в часі стаціонарного, але і перехідного процесу при дії короткочасних сил на конструкцію руки.

На ВДНХ був представлений вібровимірний прилад ВІП-1, призначений для вимірювання квадратичних значень швидкості в октавних пологах частот [Там же]. Прилад також був призначений для вимірювання характеристик вібрації ручного механізованого інструмента, механізмів машин і інших об'єктів.

С 1977 г. на кафедрі вирішується комплекс завдань, пов'язаних з розробкою генераторів інфразвукових хвиль. Були запропоновані моделі акустичних установок для вивчення ефективності різних методів генерування низькочастотного звуку [4; 10; 11].

Було розроблено шість моделей для генерування акустичних хвиль, а також проведено ряд відповідних теоретичних і експериментальних досліджень:

- генератори з одним і кількома каскадами струйних усилителів, що відрізняються компактністю і дозволяють легко здійснити регулювання в широкому діапазоні частот (кандидат технічних наук, доцент А. Г. Головач);
- фізіологічна оцінка впливу акустичної низькочастотної хвилі на живі організми (старший науковий співробітник А. І. Седих);
- генератор автоколебательного типу з зворотним зв'язком (старший науковий співробітник В. Д. Бондарев);
- дослідження характеристик випромінювачів, обладаних рупором, з метою отримання більшого коефіцієнта віддачі (кандидат технічних наук, доцент Г. І. Сокол);
- генератор звуку з термоакустичним усилителем (кандидат технічних наук, доцент Н. П. Белик, старший науковий співробітник А. В. Польшин);
- генератор звуку, на основі пульсуючого повітряно-реактивного двигача (ВРД), що дозволяє регулювати частоту пульсації в процесі його роботи (кандидат технічних наук, доцент А. Г. Головач, кандидат технічних наук, доцент Г. І. Сокол);
- термоакустичні генератори, що дозволили створити джерела акустичної енергії на основі ефекта «поючого» пламени (кандидат технічних наук, доцент Н. П. Белик, старший науковий співробітник А. В. Польшин);
- генератор низькочастотного звуку, що працює на основі бієній (Г. А. Харітонова);
- визначення раціонального розташування точкових джерел акустичних хвиль для групової системи, що дозволяє отримати області максимальної і мінімальної інтенсивності акустичної енергії (молодший науковий співробітник А. Г. Євкін, інженер Н. Г. Голомий);
- аналіз фокуруючих пристроїв для акустичних систем (молодший науковий співробітник А. Г. Євкін).

Велась розробка методів захисту від звукових хвиль (асистент С. С. Алевиренко).

Експериментальні дослідження і вимірювання рівнів акустичного тиску здійснювалися з допомогою вібровимірної апаратури фірми «Брюль і Кьєр». Було встановлено, що, як правило, низькочастотні акустичні пристрої мають малий к.п.д. і випромінюють не на одній заданій частоті, а в широкому діапазоні частот [10].

Експериментальною базою для дослідження акустичних систем стала науково-дослідницька лабораторія, розміщена на території корпусу № 6 ДГУ. Нижче показано рупор катеноїдальної форми (рис. 1). Порівняння розрахункових

и экспериментальных данных позволило сделать вывод, что в горле рупора катеноидальной формы конечной длины резко выражены резонансные пики, обусловленные наличием отраженной волны. Значения резонансных частот, полученные расчетным путем и экспериментально, полностью совпадали, амплитудные же значения коэффициента излучения отличались в 0,92 раза [Там же].

Теоретические и экспериментальные исследования резонансных явлений в рупоре позволили предложить новую принципиальную схему звукогенератора с рупором переменной длины [11; 14]. Особенно актуально предложенное решение в случае возбуждения колебаний не мембранным, а струйным устройством. Шум струйного устройства имеет ярко выраженные дискретные составляющие. Вследствие конечных размеров рупор резонировал лишь на конкретных частотах.



**Рис. 1. Катеноидальный рупор**

Дальнейшие работы по исследованию волновых процессов в рупорах были направлены на изучение нелинейных эффектов, возникающих при реализации в горле рупора так называемой «волны конечной (или большой) амплитуды».

Результаты исследований позволили сделать следующие выводы:

- при реализации в горле рупора волны большой (или конечной) амплитуды распространение акустических волн вдоль рупора происходит с проявлением нелинейных эффектов. В частности, начинается генерирование высших гармоник;
- анализ изменения амплитуды второй гармоники показал, что распространяясь вдоль рупора, она сначала растет, достигая максимума, а затем уменьшается;
- получены выражения для осевой координаты, где амплитуда второй гармоники достигает максимума. Максимум располагается к горлу рупора тем ближе, чем больше его показатель расширения.

Начиная с 1979 г. в ДГУ под руководством И. К. Косько на кафедре прикладной механики выполнялись работы по научной тематике «Биомеханика». Были заключены хозяйственные договорные темы № 792, № 250-76, № 894, № 846. Велась работа по созданию научной аппаратуры, позволяющей осуществлять сложные экспериментальные исследования в условиях космоса. Разработанная аппаратура и методика проведения испытаний позволили установить влияние невесомости на динамику развития живых организмов, определить исходную биомассу, расчетную длительность эксперимента, а также поведенческие реакции при длительных космических полетах.

Проведя ряд исследований, сотрудники кафедры профессор И. К. Косько, ассистент Н. А. Заяц, инженер Л. Н. Василенко разработали лабораторный образец прибора «Инкубатор» (рис. 2). «Инкубатор» относится к устройствам, используемым при инкубации биологических объектов, например птичьих яиц, и может быть использован для биологических исследований в условиях космического полета [5].

Технические испытания прибора показали его высокую надежность. Поддерживаемая точность температуры – в интервале  $0,01\text{ C}^0$  и относительной влажности 5% [6–8].

Одной из важнейших проблем при длительных космических полетах является влияние факторов космоса как на организм человека, так и на его генетику. Орбитальные станции с искусственной силой гравитации могут значительно увеличивать длительность пребывания человека в космическом пространстве. Для изучения влияния отсутствия сил гравитации и других факторов космоса на развитие зародыша живого организма был создан прибор «Аквариум» [7]. Эксперименты по проверке работоспособности прибора и подтверждения жизнедеятельности системы проводились сотрудниками кафедры ассистентом Н. А. Зайцем, инженером А. И. Варакутой.

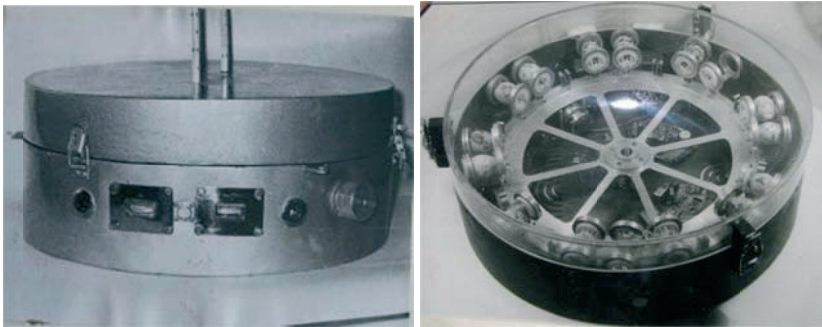


Рис. 2. Фотография лабораторного образца прибора «Инкубатор»

Эксперимент в «Аквариуме» мог длиться достаточно долго без вмешательства человека. Прибор представляет собой двухзвенную замкнутую экологическую систему с организованным кругооборотом элементов (высшие водные растения и рыбы).

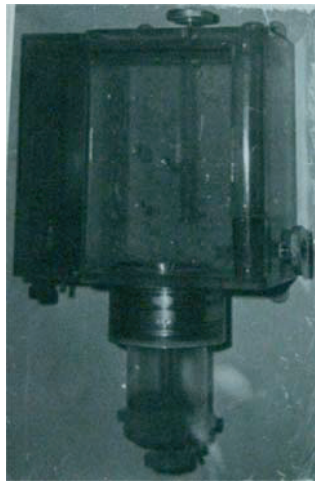


Рис. 3. Прибор «Аквариум»

Работы по разработке прибора велись по техническому заданию Московского Института космических исследований (ИКИ). «Аквариум» участвовал в биологических экспериментах, проводившихся при полете биоспутника № 9 серии «Космос».

**Висновки.** В результаті проведеного дослідження проаналізовані досягнення кафедри прикладної механіки ДГУ (70 – 80-е гг. ХХ ст.);

- представлені нові матеріали по історії розвитку РКТ на фізико-технічному факультеті;
- вперше заповнені пробли в історії створення виброгасящих приборів, нових схем акустических генераторів, косміческих приборів «Акваріум», «Інкубатор»;
- показано значення розробок кафедри прикладної механіки ДГУ, упомянуті учені, котрі працювали над створенням нових приборів, приведені номери авторських свідетельств. Таке дослідження стало можливим после публікацій матеріалів науко – техніческих отчетів и авторських свідетельств, котрі хранились раніше под грифом «секретно».

### Бібліографіческіє ссылікі

1. А.с. 359916 СССР, М. Кл. В 25b 23/202. Ручная пневмошлифовальная машинка [Текст] / И. К. Косыко [и др.]. – № 1600135/25-8; заявл. 25.12.70; опубл. 28.08.70, Бюл. № 17. – 6 с.
2. А.с. 398385 СССР, М. Кл. В 25d 21/00. Электрогайковерт [Текст] / И. К. Косыко [и др.]. – № 1768902/25-28; заявл. 04.06.72; опубл. 27.11.73, Бюл. № 38. – 2 с.
3. А.с. 303175 СССР, МПК В 25d 17/24. Виброгасящая рукоятка для ручного механизированного инструмента [Текст] / И. К. Косыко [и др.]. – № 1305719/25-28; заявл. 24.11.69; опубл. 13.05.71, Бюл. № 16. – 2 с.
4. А.с. № 1196038 СССР. Звукогенератор [Текст] / И. К. Косыко [и др.]. – № 3768195/24-28; заявл. 12.07.84; опубл. 07.12.85, Бюл. № 45. – 6 с.
5. А.с. 155685 СССР. Х/т №846 [Текст] / И. К. Косыко [и др.]. – 1980. (Специзобретение).
6. А.с. 159957. Х/т №894 [Текст] / И. К. Косыко [и др.]. – 1981. (Специзобретение).
7. А.с. 198058 СССР. Х/д №894 [Текст] / И. К. Косыко [и др.]. – 1984. (Специзобретение).
8. А.с. 198058 СССР [Текст] / И. К. Косыко [и др.]. – 1984. (Специзобретение).
9. **Веренев, В. В.** Без грифа «секретно». Физтех. Люди и судьбы [Текст] : документально-худож. изд. [Текст] / В. В. Веренев. – Д. : ИМА-пресс, 2007. – 434 с.
10. Исследование в области применения управляемых инфразвуковых систем в народном хозяйстве: техн. отчет по теме № 88-81, № ГР 20602834 / И. К. Косыко, Г. И. Сокол, В. Д. Бондарев, А. И. Седых, В. И. Конох. – Д.: ДГУ, 1982. – 97 с.
11. Исследование инфразвуковых систем: техн. отчет по теме № 257-77, № ГР 20931909 / И. К. Косыко, Г. И. Сокол, В. Д. Бондарев, А. И. Седых. – Д.: ДГУ, 1981. — 54 с.
12. Призваны временем. От противостояния к международному сотрудничеству [Текст] / под общ. ред. С. Н. Конюхова. – Д. : Арт-Пресс, 2004. – 768 с.
13. Профессия с грифом «секретно» [Текст] / В. В. Веренев, Ю. И. Мошненко, С. С. Кондрашова, И. Г. Ханнин. – Д.: Изд-во Днепропетр. ун-та, 2001. – 536 с.
14. Разработка и создание моделей генераторов инфразвуковых волн в атмосфере: техн. отчет по теме № 820, № ГР 75150687. / И. К. Косыко, Г. И. Сокол, В. Д. Бондарев, А. И. Седых, А. И. Антоненко. – Д.: ДГУ, 1976. – 167 с.
15. Розвиток ракетно-космічної техніки в Україні [Текст] / Ф. П. Санін, Є. О. Джур, Л. Д. Кучма, В. В. Хуторний. – Д. : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2001. – 400 с.
16. «Секретний» підрозділ галузі [Текст]: нариси історії фіз.-техн. ін-ту Дніпропетр. нац. ун-ту / В. С. Савчук [та ін.]. – Д. : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2001. – 376 с.
17. Стенд для биодинамических исследований [Текст]: учеб. пособие / И. К. Косыко [и др.]. – Д.: Изд-во Днепропетр. ун-та, 1969. – 64 с.

*Надійшла до редколегії 28.08.2015*