



**ГРУППА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКИ  
СТУДЕНЧЕСКОГО КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО**

**ХАИ**

**1960–2020**

**2020**

**Группа воздушной подушки**  
**Студенческого конструкторского бюро**  
**ХАИ**

Группа ВП

УДК 629-182.31:378.4(477.54)

Г90

Составители: Б. Н. Вирский,  
Т. Б. Богачева

**Группа воздушной подушки СКБ ХАИ [Электронный ресурс] /**  
сост.: Б. Н. Вирский, Т. Б. Богачева. – Харьков : ХАИ, 2020. – 41 с.

## АВП-1

Группа воздушной подушки (ВП) в Студенческом конструкторском бюро (СКБ) ХАИ образовалась в 1960 году, когда студенты В. Рубцов, Ю. Криков, В. Джелали, А. Кундиревич, Б. Серебряков решили спроектировать и построить аппарат, использующий новый принцип перемещения – на воздушной подушке. Сначала были курсовые проекты, затем дипломное проектирование и одновременно изготовление аппарата АВП-1. Руководитель работ Ю. Криков встретился с директором Харьковского авиационного завода, рассказал о желании построить аппарат нового типа и тот распорядился выделить бесплатно и доставить в ХАИ алюминиевые листы и уголки для изготовления аппарата. Закипела работа, кроме авторов в изготовлении принимали участие студенты младших курсов Б. Вирский, Э. Бабич, В. Меленевский, Л. Мисан и в феврале 1962 года авторы на защите дипломных проектов продемонстрировали членам Государственной экзаменационной комиссии АВП-1 в действии в цехе Центральных опытных мастерских (ЦОМ). Пилот Ю. Криков.



*Показ АВП-1 в действии комиссии ГЭК*

Сначала СКБ ХАИ располагалось в аудитории 326а главного корпуса, но клепка АВП-1, чтобы не мешать учебному процессу, проводилась в ЦОМ, который студенты СКБ во взаимодействии со службами института ОКС, отделами главного механика и главного энергетика постепенно восстанавливали после войны.

В мае 1962 года по распоряжению Министра высшего образования Украины АВП-1 демонстрировался широкой общественности, руководителям Партии и Правительства Украины в Киеве.



*Аппарат АВП-1*

Для показа аппарат доработали – установили два маленьких воздушных винта, однако тяга их была недостаточна и пилот начальник СКБ Валерий Решетников при испытаниях изменял направление движения аппарата резкими движениями туловища. Двигатель для АВП-1 взяли напрокат в СКБ ХАДИ, при этом установили дружеские творческие отношения между двумя коллективами на многие годы.

Вместе с АВП-1 в Киеве демонстрировался и самолёт ХАИ-19. Минвуз УССР одобрил работу СКБ ХАИ и выделил бюджетное финансирование в объеме 10 тысяч рублей ежегодно для развития студенческого творчества.

## **АВП-2**

Киевский совнархоз поручил разработать амфибийную машину для уборки камыша в плавнях Днепра, Дуная, Волги и Аму-Дарьи. Следует отметить, что начиная с этой задачи и в дальнейшем группа ВП была ориентирована на практическое решение народно-хозяйственных задач.

Для определения основных зависимостей течения воздуха в каналах ВП начальник СКБ Валерий Решетников организовал постановку ряда экспериментов: ширины струи и угла наклона её на макетах отсеков каналов); определение зависимостей давления ВП от давления вентилятора; определение высоты парения и управляемости одноместным аппаратом

АВП-2 и масштабной моделью на ВП; резки камыша тележкой с натурными фрезами. Были получены экспериментальные зависимости основных параметров ВП, которые совпадали с опубликованными к тому времени ЦАГИ результатами экспериментов В. И. Ханжонкова. По результатам этих экспериментов спроектирована тростникоуборочная машина АВП-3.



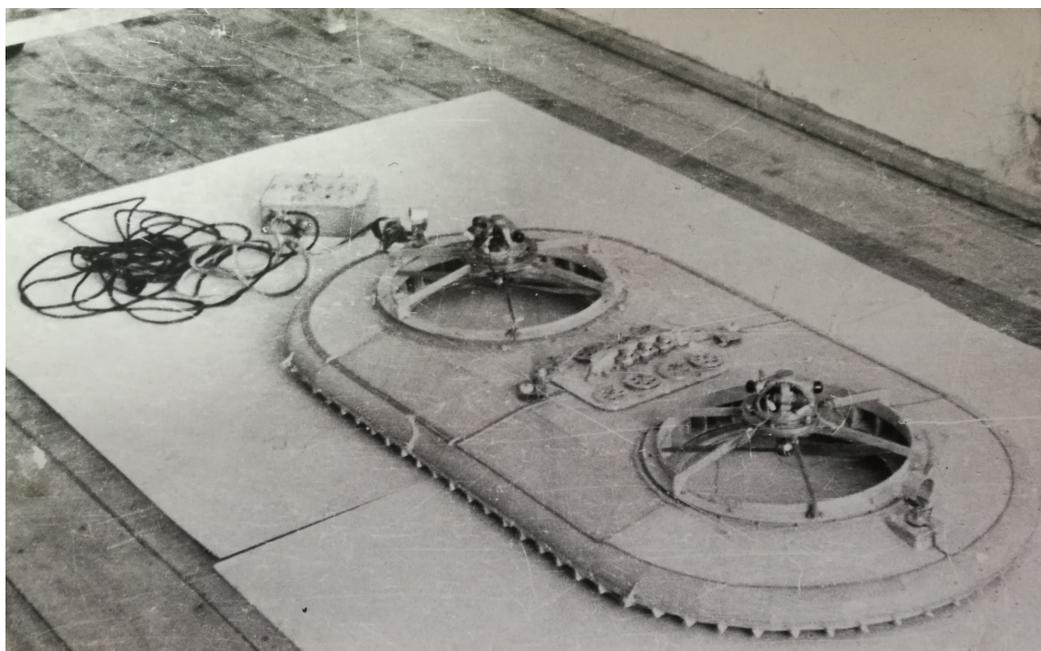
*Эксперимент по углу наклона струи*



*Определение зависимости давления ВП от давления вентилятора*



*Испытание АВП-2*



*Масштабная модель для исследования управляемости АВП*



*Резка камыша тележкой с натурными фрезами*

### **АВП-3**

15 июня 1963 года в зале статиспытаний был заложен стапель сборки тростникоуборочной машины АВП-3. Одновременно изготавливались все агрегаты: корпус, силовая установка, трансмиссия, подъемные и маршевые воздушные винты, кабина, система управления, режущий и транспортирующий механизмы. А уже в новогоднюю ночь была прокрутка двигателя. Руководил проектированием и изготовлением талантливый организатор начальник СКБ Валерий Витальевич Решетников. По машине выполняли три дипломных проекта Б. Заславский, С. Готенов и В. Челомбитько, а также большое количество курсовых проектов и работ по многим специальностям. В работах принимали участие Л. Мисан, А. Пильник, Б. Вирский, В. Гайдачук, Д. Кива, А. Мялица, В. Бражник, В. Брагин, Н. Мухин, А. Гонтарь, А. Козаченко, И. Коструб, С. Елистратов, В. Чумаков, В. Сбойчаков и многие другие. Работы были организованы круглосуточно). В создании АВП-3 участвовали около 400 студентов, преподаватели и сотрудники института.



*Бригада корпуса АВП-3 на третьей смене*



*Демонстрация АВП-3 в действии*

Демонстрация АВП-3 в действии состоялась в день защиты дипломных проектов в 1964 году в зале статиспытаний. В. Решетников продемонстрировал движение АВП-3 вперед-назад (ввиду ограниченности места испытаний), повороты вокруг вертикальной оси аппарата, работу режущего и транспортирующего механизмов и заглушил двигатель. Члены

ГЭК ушли принимать защиту дипломных проектов и машину решили своим ходом поставить на стоянку. При достижении максимальных оборотов двигателя машина разрушилась. Причина: изогнулся сварной карданный вал привода режущего и транспортирующего механизмов и попал в плоскость вращения основного несущего воздушного винта, после чего все восемь лопастей разлетелись. При этом получил серьёзные травмы студент пятого курса Дмитрий Кива. Только благодаря тренированности молодого организма и усилиям врачей удалось сохранить здоровье и дальнейшую работоспособность молодого человека.

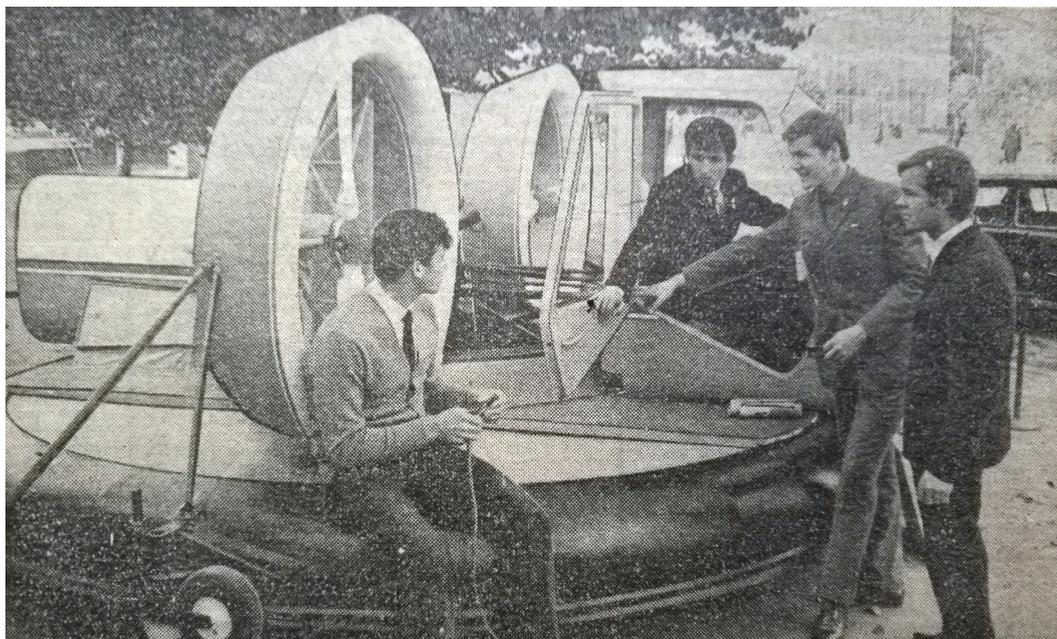
Дальнейшие работы по созданию тростникоуборочной машины не проводились в связи с утратой актуальности поставленной задачи.

### **АВП-4**

Осенью 1964 года начато проектирование АВП-4, предназначенного для исследования устойчивости и управляемости аппарата на малых скоростях. Дипломанты Л. Мисан и Б. Вирский выполнили проект под руководством доцента В. Н. Ревина. Машина проходила испытания и была представлена на юбилейной экспозиции ВДНХ, посвященной 50-летию ВЛКСМ. Работа отмечена Дипломами Почета и медалями ВДНХ.



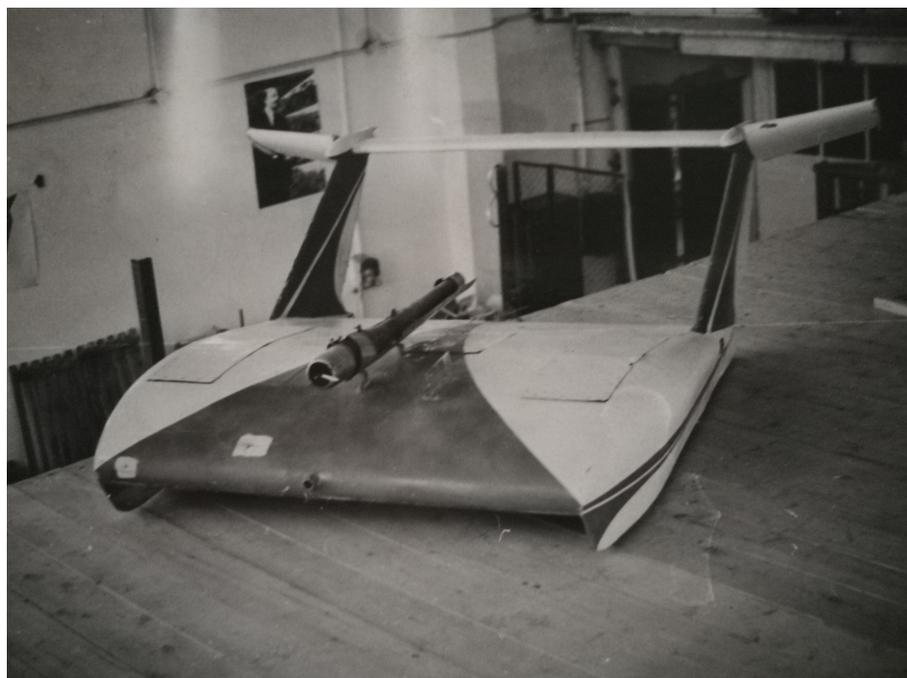
*АВП-4 на испытаниях*



*АВП-4 на ВДНХ СССР*

### **Экраноплан**

В 1969–1970 годах под руководством С. В. Елистратова велись работы по исследованию экранного режима полета сначала на летающих моделях, а затем на двухместном экраноплане катамаранного типа. В работах принимали участие В. Мирошник, В. Кириченко, Е. Ширяев, В. Гурьев, Н. Мухин, В. Брагин, П. Васильков и др.



*Летающая модель экраноплана*



*Летающая модель экраноплана*



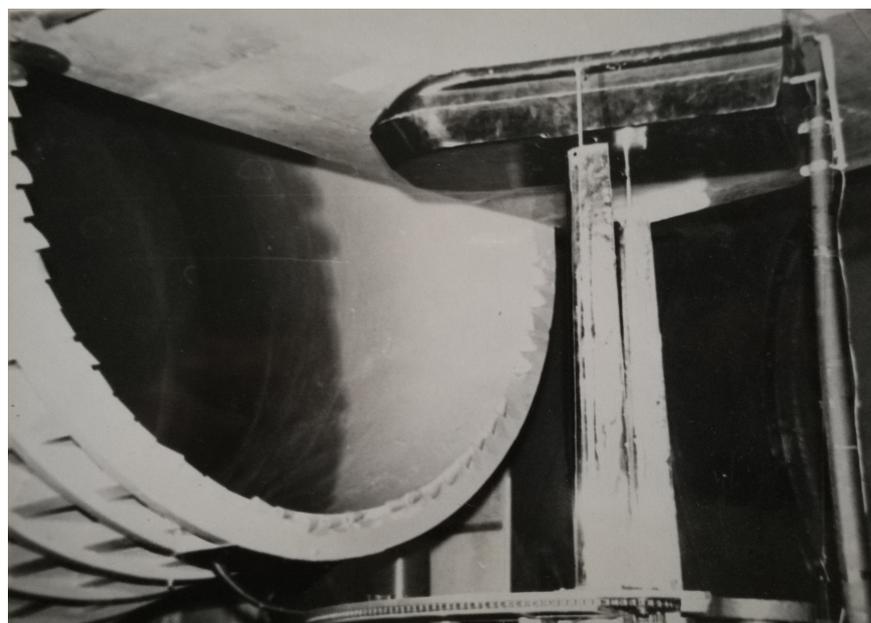
*Экраноплан на испытаниях*

## ЦМКБ «Алмаз»

В 1973 году совместно с кафедрой аэрогидродинамики были проведены аэродинамические исследования сопротивления серии моделей корпусов судов на воздушной подушке (СВП) по заказу ЦМКБ «Алмаз» (г. Ленинград). Результаты исследований опубликованы заказчиком как впервые проведенные в СССР экспериментальные замеры коэффициентов сопротивления корпусов различных форм при круговой продувке.



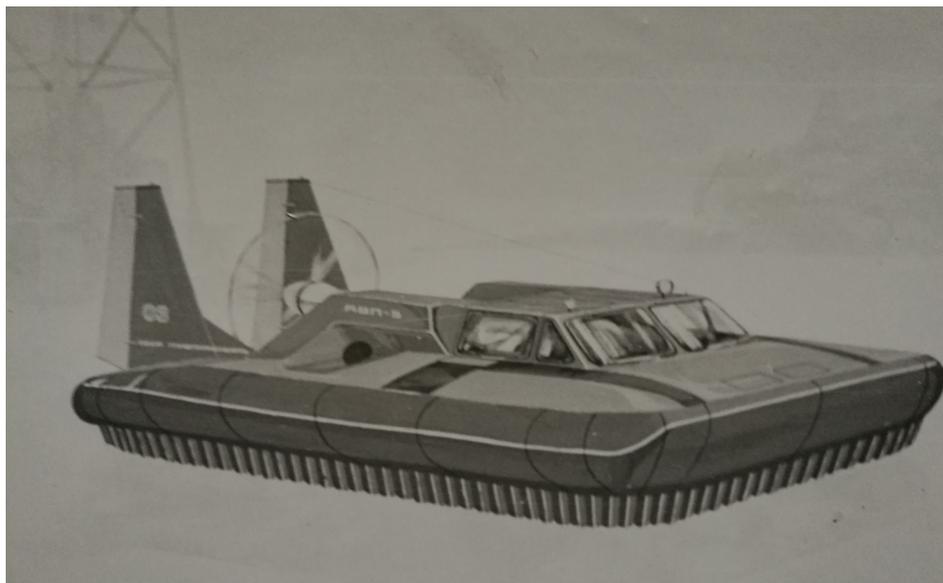
*Аэродинамическая модель корпуса СВП*



*Модель СВП в аэродинамической трубе. Продувку выполнили Б. Н. Вирский, Ю. Ф. Усик, И. Д. Еремеев, В. Н. Кравец.*

## Проекты для нефтяников

В это же время студентами ХАИ совместно со студентами Харьковского художественно-промышленного института под руководством Б. Н. Вирского и М. М. Шапошникова были выполнены проекты семиместного пассажирского аппарата АВП-5 и грузопассажирского АВП-6 для нефтяников Западной Сибири. Проекты были рассмотрены коллегиями трех главков нефте- и газодобывающих министерств СССР, но приняты к внедрению не были из-за отсутствия системы обслуживания предложенных аппаратов.



*Пассажирский АВП-5*



*Грузопассажирский АВП-6*

## Харьковский авиационный завод

Начиная с 1975 до 1981 года впервые в системе Минавиапрома СССР была внедрена межстендовая транспортировка на воздушной подушке самолётов Ту-134А в цехе окончательной сборки Харьковского авиационного завода. Трудности возникли, когда вместо пяти самолетов, установленных по продольной оси цеха, стали устанавливать шесть самолетов под углом к продольной оси цеха для увеличения числа стендов в условиях напряженного графика выпуска самолетов. Раскатка самолетов производилась на собственном шасси туда-сюда усилиями примерно двух десятков рабочих. Тяжело и долго.

Возникло предложение применить ВП. Заводчане обратились в СКБ ХАИ, где имелся некоторый опыт создания ВП. Работы в СКБ ХАИ возглавил В. П. Люшнин при участии Н. Л. Мухина, Н. Федченко, Н. Рязанцева и др. Совместно с заводом была разработана система, которая включала две платформы на ВП под основные стойки шасси и одну платформу на ВП под носовую стойку, а также рукава подачи сжатого воздуха от цеховой системы.

Под колеса самолёта, установленного на козелках, заводятся платформы на ВП, и уже на ВП самолёт перемещается со стенда на другой стенд вручную усилиями нескольких человек (рис. 20). Замеренное время перемещения одна минута и 10 секунд. Легко и быстро. Время перемещения самолёта меньше времени раскатки стремянок от самолёта на стенде. Масса самолёта до 30,5 т. С прекращением производства самолётов Ту-134А актуальность применения ВП отпала, но заводчане и на более легких самолётах в условиях менее напряженного графика выпуска самолётов продолжали применять ВП для межстендовой транспортировки самолётов марки Ан.

Кроме того на ХАЗе использовались устройства на ВП для монтажа носовой и основных стоек шасси.



*Перемещение Ту-134А на ВП по сборочному цеху*



*Платформа на ВП под основной стойкой Ту-134А*

### **Таганрогский механический завод им. Димитрова**

В 1976–1977 годах СКБ ХАИ под руководством В. П. Люшнина принимало участие в работах по межстендовой транспортировке самолётов Ту-95 массой 100 т по цеху общей сборки и по стыковке средней части крыла (СЧК) массой 8 т с фюзеляжем на Таганрогском механическом заводе им. Димитрова. Работы не удалось завершить внедрением из-за сложностей доработки цеха в соответствии с требованиями ВП.



*Устройство на ВП для стыковки СЧК с фюзеляжем*

## **Волгоградский моторный завод**

В 1976 году по заказу НПО «Комплекс» разработана и внедрена на Волгоградском моторном заводе платформа на ВП грузоподъемностью 5 т для межстендовой транспортировки по гибкому конвейеру двигателей тяжелых тракторов. Руководил работами В. П. Люшнин.

### **«Электроюжмонтаж»**

По заказу треста «Электроюжмонтаж» (г. Харьков), в 1977 году разработана и внедрена платформа на ВП грузоподъемностью 5 т для транспортировки блок-панелей и шкафов с электрооборудованием при монтаже Запорожской ГРЭС (г. Энергодар). Блок-панели и шкафы устанавливались подъемным краном на платформу на ВП, расположенную на внешних монтажных балконах главного корпуса ГРЭС, и затем на ВП развозились по этажам в проектное положение. По маршруту на бетонные полы укладывались тонкие стальные листы. От СКБ ХАИ работами руководил Б. Н. Вирский.

### **Чугуев**

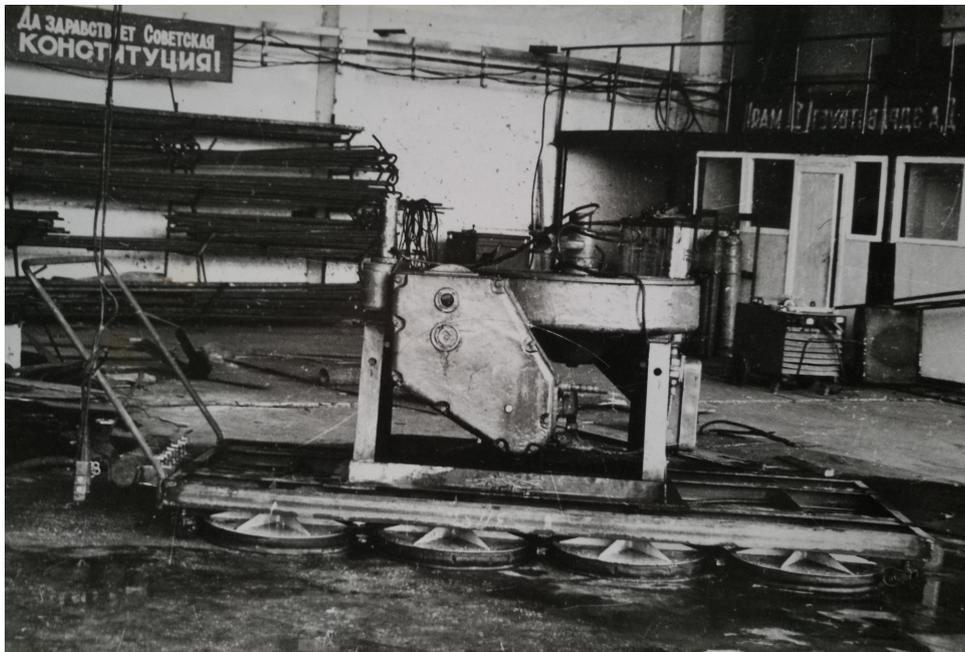
В 1978 году было разработано и внедрено технологическое устройство на ВП на Чугуевском авиаремонтном заводе. Полы в цехе покрыты рифленой чугуновой плиткой, из-за чего масса грузов не превышала 4 т. Руководитель работ В. Н. Сбойчаков.



*Платформа на ВП для двигателей тяжелых тракторов*

### «Энергоремонт»

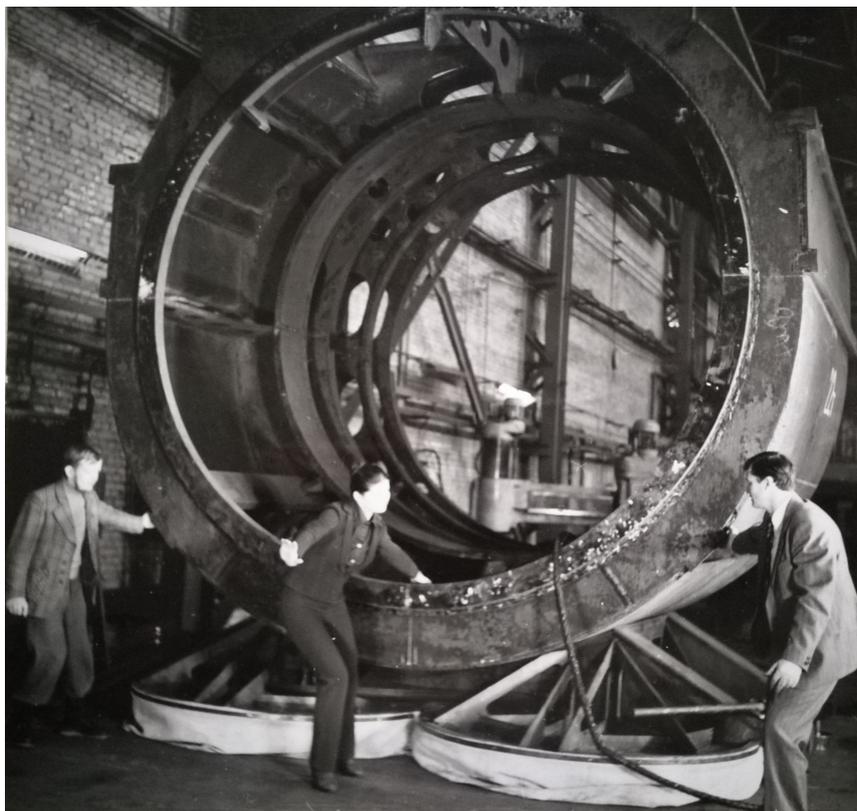
В 1978–1979 годах по заказу предприятий Минэнерго СССР были разработаны и внедрены платформы на ВП для транспортировки оборудования массой 5...7 т на Краснодарской ТЭЦ, Новомосковской ГРЭС, Рязанской ГРЭС, ПРП «Целинэнергоремонт». Руководители работ С. И. Макаров и В. Н. Сбойчаков.



*Платформа на ВП на Новомосковской ГРЭС*

### «Электротяжмаш»

В 1977–1980 годах был разработан стенд для горизонтальной стыковки на ВП частей корпусов статоров турбогенераторов грузоподъемностью 35 т для завода «Электротяжмаш» ( г. Харьков). Традиционно стыковка частей корпусов велась вертикально при помощи мостового крана с нарушением техники безопасности. Стенд был изготовлен и испытан. ВП показала работоспособность, но работа не внедрена из-за отсутствия необходимого мерительного инструмента. Руководил работами Б. Н. Вирский, участники работ В. П. Люшнин, С. И. Макаров, Н. Ф. Морозова, В. Н. Лавров, Т. Б. Богачова, Н. Л. Мухин, И. В. Глущенко и др.



*Испытания стенда на ВП для стыковки турбогенераторов*

### **«Ленкузница»**

В 1980 году для завода «Ленкузница» (г. Киев), изготовлена и применялась платформа на ВП для транспортировки грузов массой 4 т внутри цеха и разработана, но не внедрена, система для стыковки на ВП секций массой 80 т плоскодонных судов. Руководил работами Б. Н. Вирский.



*Платформа на ВП для транспортировки грузов*

## **Рижское ПО ВЭФ**

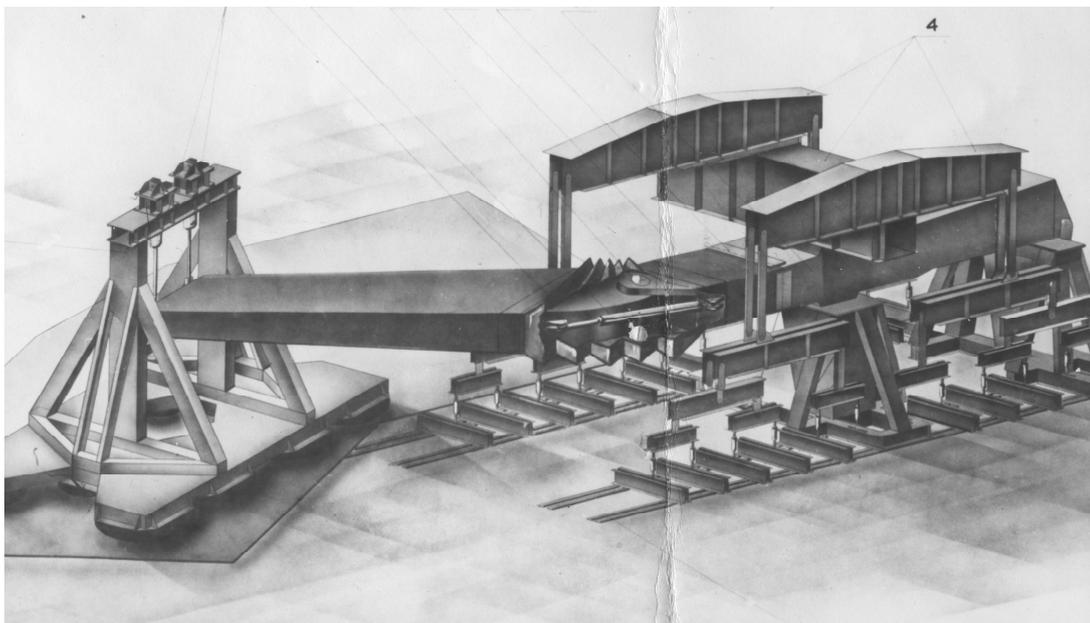
В 1980–1982 годах разработано, изготовлено и внедрено на Стучкинском заводе телефонных аппаратов и других заводах Рижского производственного объединения ВЭФ устройство на ВП для бескранового перемещения технологического оборудования. Работами руководил С. И. Макаров.

## **Московский машиностроительный завод «Опыт» им. А. Н. Туполева**

В 1978...1989 годах СКБ ХАИ активно участвует в создании испытательных стендов на ВП с Московским машиностроительным заводом «Опыт» им. А. Н. Туполева для наземных испытаний бомбардировщика Ту-160. По предложению и под руководством начальника отдела нестандартного оборудования фирмы А. Ф. Дымова разработаны и внедрены несколько наземных экспериментальных стендов.

На стенде функционирования с платформой на ВП грузоподъёмностью 100 т в течение ряда лет проведены ресурсные испытания узла крепления поворотной части крыла (ПЧК) самолёта Ту-160. Применение ВП обусловлено тем, что при нагружении ПЧК прогибается и точка приложения нагрузки уходит с радиусной кривой. При ресурсных испытаниях поворотного узла прототипа со значительными нагрузками стальные колёса образовывали борозды на стальной опорной плите, что вело к значительному росту и неравномерности нагрузок. В зале статических испытаний был установлен имитатор центроплана с закрепленным на нём ПЧК с поворотным узлом и штатной системой перекладки ПЧК. Вертикальная нагрузка прикладывалась к концу ПЧК гидроцилиндрами, подвешенными к portalу, установленному на платформе на ВП, которая скользила по уложенным на пол алюминиевым листам.

Следует отметить, что программу ресурсных испытаний совместно с прочнистами завода разработала и выполнила кафедра метрологии ХАИ под руководством А. М. Науменко.



*Стенд функционирования*

Для отработки узлов навески крылатых ракет (КР) в испытательном корпусе был установлен макет грузового отсека самолета Ту-160 с револьверной пусковой установкой и навешенными на ней шестью макетами КР, которые сбрасывались на энергогасящую платформу на ВП, движущуюся перпендикулярно продольной оси макета грузового отсека по полу корпуса. При сбросе макета КР платформа на ВП грузоподъемностью 100 т слегка приседала и была готова принять очередной макет. Подобную систему можно использовать для имитации десантирования тяжеловесных грузов из транспортных самолётов.

Нивелировка самолёта Ту-160 проводилась с имитацией вертикальной воздушной нагрузки, для чего под ПЧК крепились хомутами гидродомкраты, установленные на две платформы на ВП грузоподъемностью по 60 т. Гидродомкраты изменяли нагрузку на крыло, а опоры на ВП позволяли ПЧК перемещаться с минимальным трением в горизонтальной плоскости. Нивелировка первого самолёта Ту-160 без вертикальной нагрузки прошла без замечаний, благодаря чему у некоторых членов приёмочной комиссии возникло предложение отключить систему вертикального нагружения на ВП, ускоренно провести нивелировку и досрочно выпустить самолёт в первый полёт. Однако это предложение не получило полной поддержки и нивелировку продолжили по разработанной прочнистами программе. И уже при 17% вертикальной нагрузки на крылья в правом поворотном узле послышался скрежет, внутри отсека поворотного узла обнаружена алюминиевая стружка.



### *Нивелировка самолёта Ту-160 с применением ВП*

При 100% вертикальной нагрузке узел взревел, самолёт затрясся и нивелировку прекратили. При разборке в поворотном узле обнаружен скрытый дефект, который без вертикальной нагрузки на ПЧК (т.е. без ВП) не был бы обнаружен. Впоследствии платформы на ВП были переданы на серийный завод, где нивелировка производилась с имитацией воздушной нагрузки на крыло с помощью ВП.

В связи с задержкой изготовления закрылков из композиционных материалов для самолёта Ту-204 завод совместно с ЦАГИ приняли решение провести испытание закрылков на первой лётной машине. Было изготовлено приспособление для проведения нагружения правого закрылка, установленного на крыле лётной машины в максимально выпущенном положении, то есть для случая «Посадка» по программе отдела прочности. Имитация нагружения распределенной воздушной нагрузкой велась с помощью безрасходных ВП, вложенных в регулируемые поддоны, закрепленные в приспособлении на полу. Всего использовалось 12 опор на ВП и поддонов. Приспособление воспринимало силы по всем трем осям. СКБ ХАИ разработало и изготовило опоры на ВП.

Впоследствии по аналогичной схеме ОКБ им. С. В. Ильюшина, ЦАГИ и СКБ ХАИ испытали закрылок на первой лётной машине Ил-96-300.

В работах участвовали Б. Н. Вирский, В. П. Люшнин, В. Е. Гайдачук, В. Н. Лавров, С. И. Макаров, Н. Ф. Морозова, В. Н. Сбойчаков, Т. Б. Богачёва, И. В. Глущенко, А. Ф. Пильник, В. Г. Лысенко, Н. Л. Мухин, Э. С. Гильманов, Л. Н. Стрельников, В. И. Гарагуля и многие другие.

### **ОКБ им. О. К. Антонова**

В 1981–1983 годах разработано и проводились испытания устройства на ВП для стыковки агрегатов грузоподъёмностью 32 т в ОКБ им. О. К. Антонова. Руководитель В. П. Люшнин, участники В. Н. Лавров и другие

### **Красноярский завод телевизоров**

В 1983 году внедрено транспортное устройство на ВП грузоподъёмностью 5 т на Красноярском заводе телевизоров. Руководитель В. Н. Сбойчаков.

### **Минморфлот СССР**

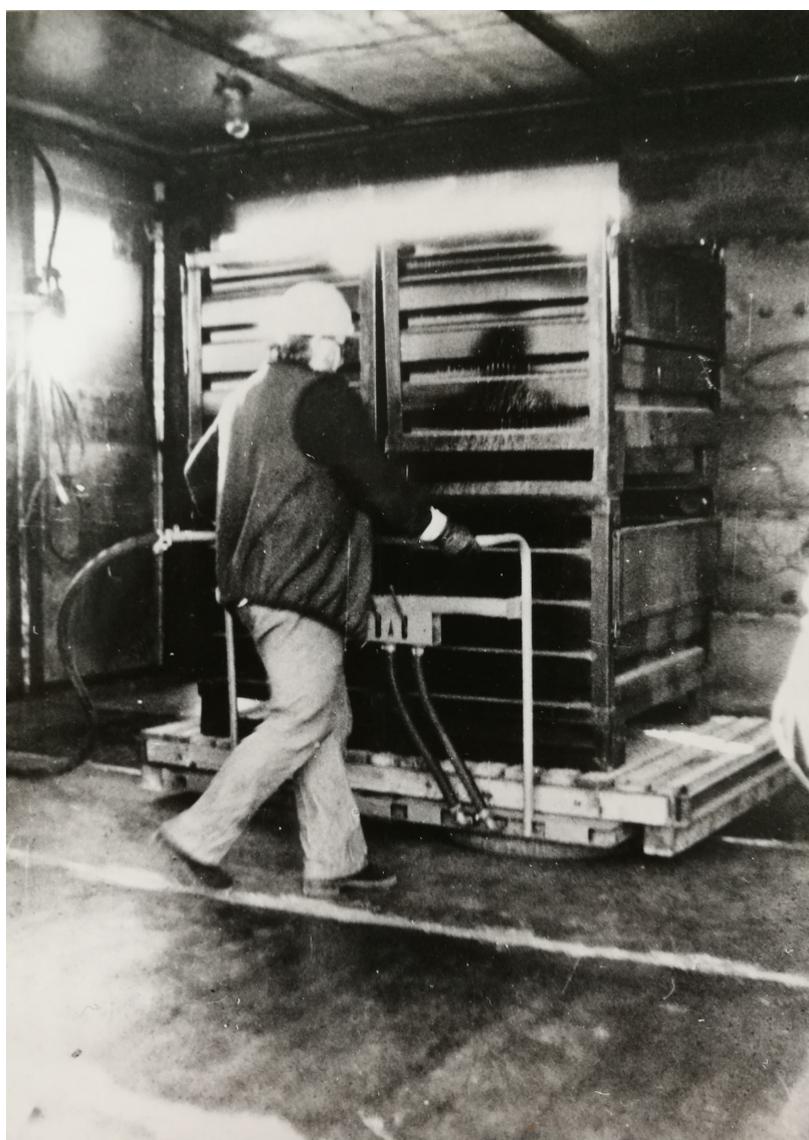
В 1977–1991 годах по инициативе начальника отдела науки Главфлота СССР В. А. Мирзабейли группа ВП активно разрабатывала транспортно-технологические системы с применением ВП для загрузки крупнотоннажных пакетов в 20-футовые контейнеры. В 1981–1984 годах было изготовлено восемь технологических устройств на ВП грузоподъёмностью 5 т, с помощью которых были загружены крупные партии различных генеральных грузов на базе Севвостокглавснаба в порту Находка и после доставки контейнеров судном по Японскому и Охотскому морям осуществлена выгрузка грузов из контейнеров на базе в Магадане силами сотрудников СКБ ХАИ.



*Загрузка пакета в контейнер в Находке*

В 1986 году изготовлено четыре технологических устройства на ВП, с помощью которых осуществлена доставка крупной партии грузов из Владивостока в Петропавловск-Камчатский. Для Дальнего Востока в СКБ ХАИ были изготовлены и отправлены готовые технологические устройства на ВП, содержащие по четыре опоры на ВП.

В 1986 году была поставлена задача скрытой доставки в морфлотовских контейнерах реактивных снарядов «Град». Сложность состояла в том, что снаряды в таре были контейнеронепригодным грузом, который могли переносить два человека, но нельзя двигать тару по таре, вследствие чего контейнер получался загруженным наполовину по высоте. Предложена следующая технология загрузки контейнеров.



*Заведение груза в контейнер в порту Владивостока*



*Технологическое устройство на ВП*



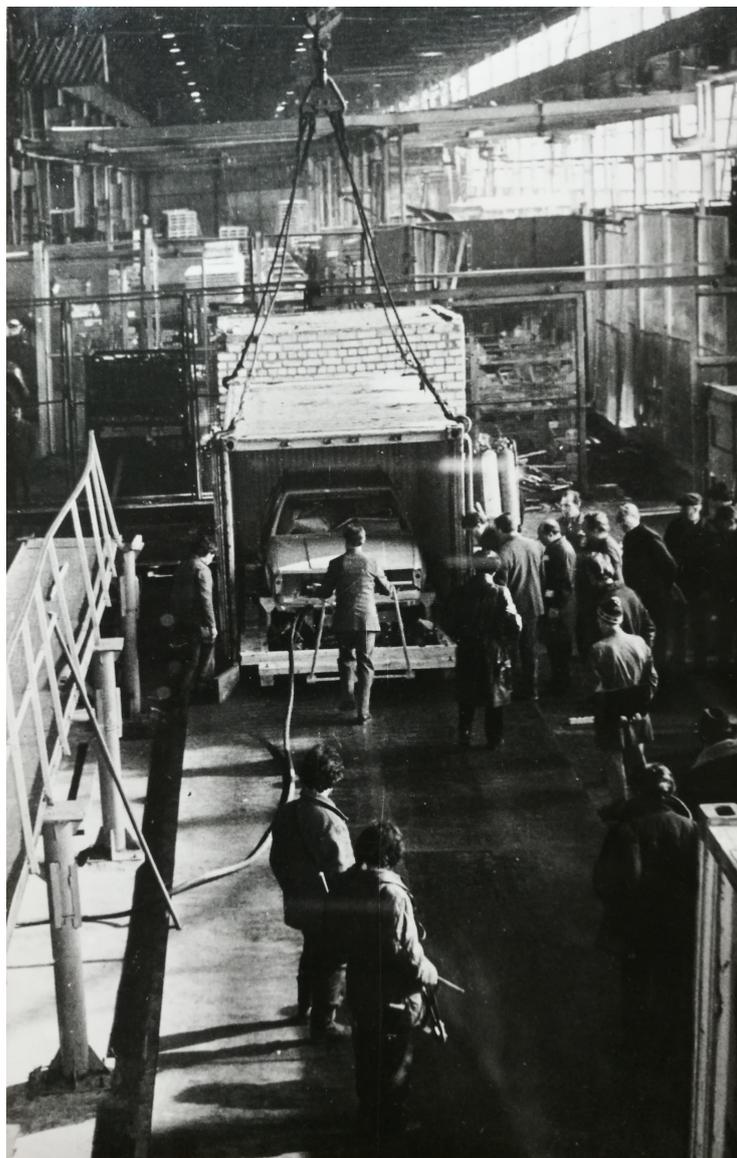
*Партия опор на ВП для Дальнего Востока*

На деревянные поддоны укладывались снаряды в таре на весь просвет контейнера по ширине и высоте после чего пакет увязывался. Этот крупнотоннажный пакет массой 6 т погрузчиком устанавливался на горизонтальную площадку, с которой изготовленное в СКБ ХАИ технологическое устройство на ВП вручную усилиями двух человек заводило пакет внутрь контейнера. Устройство возвращалось на площадку и производилась загрузка второго пакета. Таким образом, контейнер был загружен снарядами на весь объём. После доставки судном в порт получателя контейнеры автотранспортом доставлялись на поле боя, где крупнотоннажные пакеты со снарядами выгружались из контейнера буксиром. Порожние контейнеры отправлялись в порт. По такой технологии загружена в контейнеры и отправлена заказчику большая партия реактивных снарядов.

В 1988–1992 годах произведена загрузка нескольких крупных партий автокомплектов «Москвич 21412» с помощью ВП в 20-футовые контейнеры на АЗЛК для отправки их в Болгарию. В работах принимали участие Б. Н. Вирский, В. П. Люшнин, В. Е. Гайдачук, С. И. Макаров, Н. Ф. Морозова, В. Н. Лавров, В. Н. Сбойчаков, Т. Б. Богачёва, И. В. Глущенко, Н. Л. Мухин, П. С. Масалитин, В. И. Гарагуля, А. Ф. Пильник и многие другие.

### **Павлоградский машиностроительный завод**

В 1987 году внедрено три транспортно-стыковочных устройства грузоподъёмностью 5 т на Павлоградском машиностроительном заводе. Руководитель В. Н. Лавров.



*Загрузка автокомплекта М 21412 для Болгарии*

## **ЦАГИ**

В 1987–1990 годах разработана и внедрена в ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского система на ВП грузоподъёмностью 40 т под носовую стойку шасси тяжелого самолёта для исключения горизонтальных составляющих, возникающих при деформациях самолёта при статических нагрузениях. Участники работ В. П. Люшнин, Б. Н. Вирский, В. Н. Лавров, Т. Б. Богачова, И. В. Глущенко.

## **Харьковский художественно-промышленный институт**

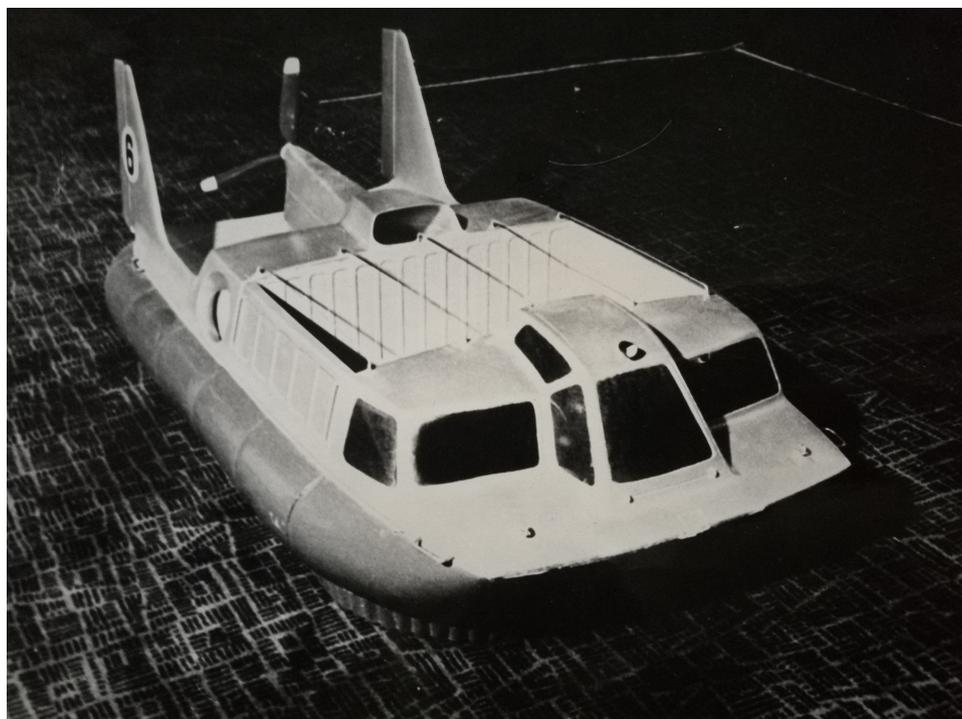
Начиная с 1974 года по настоящее время СКБ ХАИ плодотворно сотрудничает с Харьковским художественно-промышленным институтом.

Как правило, студенты ХАИ разрабатывают конструкцию летательного аппарата, а студенты ХХПИ разрабатывают интерьер и экстерьер, изготавливают модель аппарата. Руководили работами студентов М. М. Шапошников, доцент В. В. Гапиенко и другие преподаватели ХХПИ.

Графические материалы и макеты переданы в ХАИ для использования элементов дизайна при проектировании легких АВП студентами ХАИ.



*Проект самолёта с шасси на ВП*



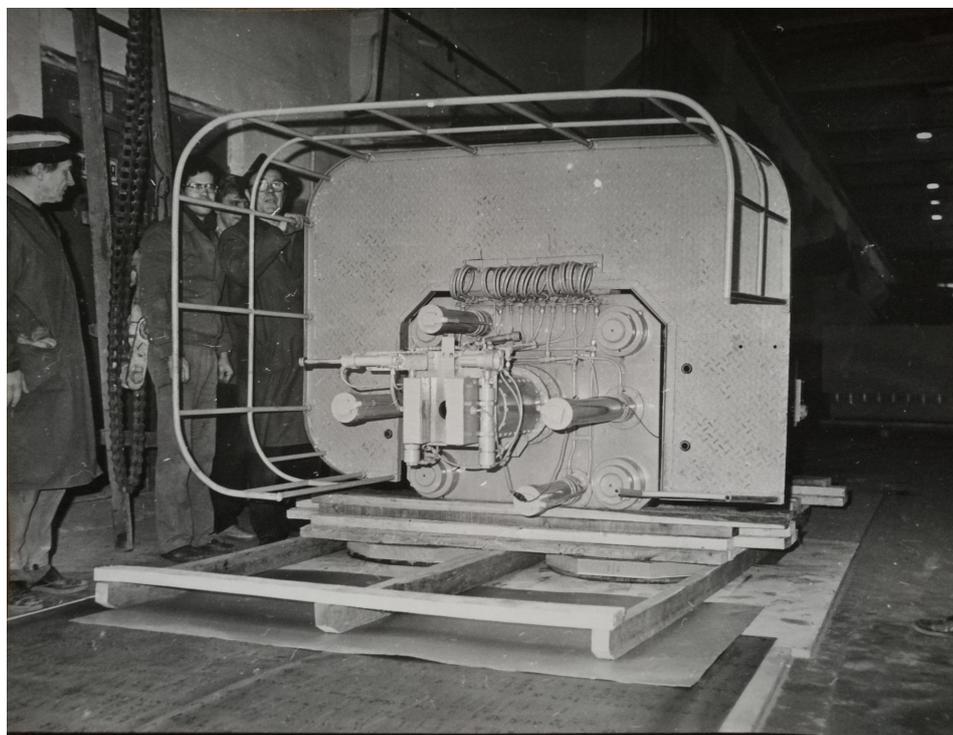
*Грузопассажирский АВП*



*Модели малых СВП, изготовленные в ХПИ*

### **Пресс-пушка из ХАИ на Кубу**

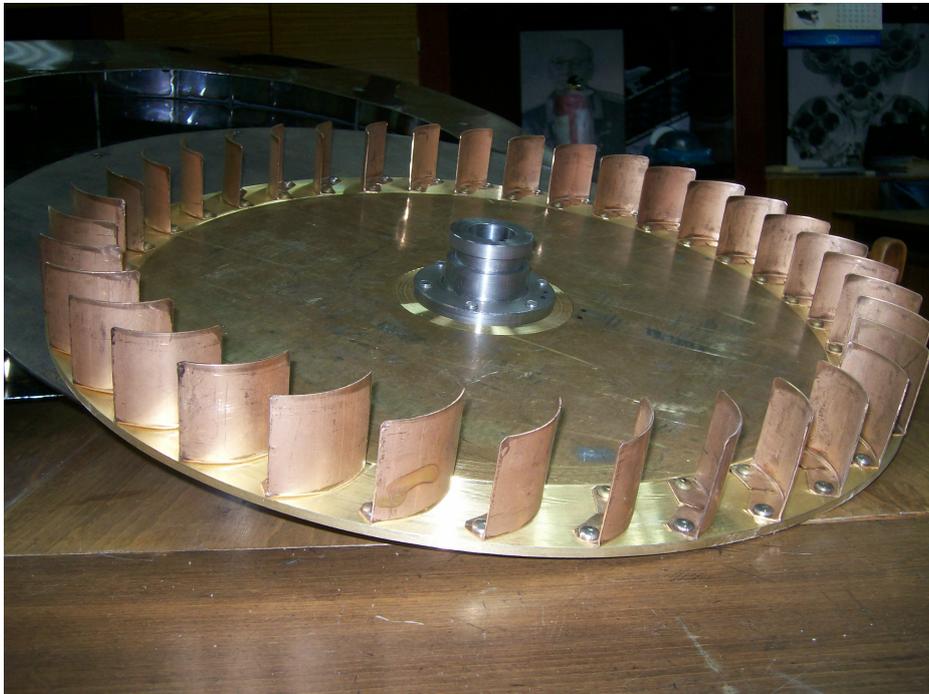
В 1990 году произведена загрузка с помощью ВП разработанной на кафедре 208 в ХАИ пресс-пушки в 20-футовый контейнер для отправки её морским транспортом на Кубу.



*Пресс-пушка перед отправкой из ХАИ на Кубу*

## Специальные вентиляторы

Начиная с 1999 года по заказу НИИ «Укроргстанкинпром» (Харьков), разработаны и серийно выпускались в СКБ ХАИ взрывобезопасные центробежные вентиляторы для мукомольных мельниц. Выпускаемые промышленностью центробежные вентиляторы высокого давления, которые используются в мельницах, имеют стальные рабочее колесо и корпус. При отрыве лопатки возможно искрение по корпусу и взрыв пыли муки. А. М. Федюшкин предложил рабочее колесо и лопатки изготовить из сплавов алюминия, которые при соударении со сталью не образует искры. Кроме того, при большом количестве лопаток на рабочем колесе отрыв даже нескольких из них, малых и легких, не приводит к опасным последствиям для окружающих. Снижение массы рабочего колеса при сохранении тех же параметров давления и расхода ускоряет выход рабочего колеса на рабочий режим, чем облегчает работу электродвигателя.



*Вентилятор высокого давления из алюминиевых сплавов*

Впоследствии рабочие колеса из легких сплавов внедрены на других взрывоопасных производствах (лакокрасочном и др.), для надувных конструкций.

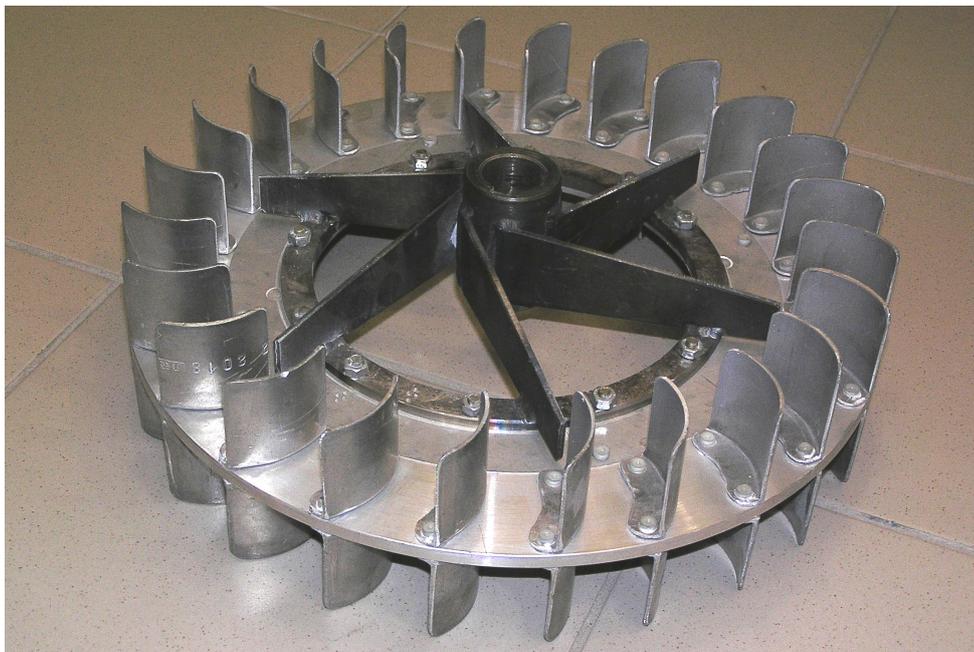
Разработана принципиально новая конструкция агрегата для пневмотранспорта сыпучих материалов (зерно, гранулы удобрений и др.). Получен патент Украины на агрегат, действующий макет которого демонстрировался на международной выставке-ярмарке «Агро-2000» в г. Киеве. Натурные испытания агрегата пневмотранспорта зерна

производительностью 5 т/ч на мукомольной мельнице 126 авторемонтного завода, г. Харьков, Залютино, подтвердили работоспособность агрегата.

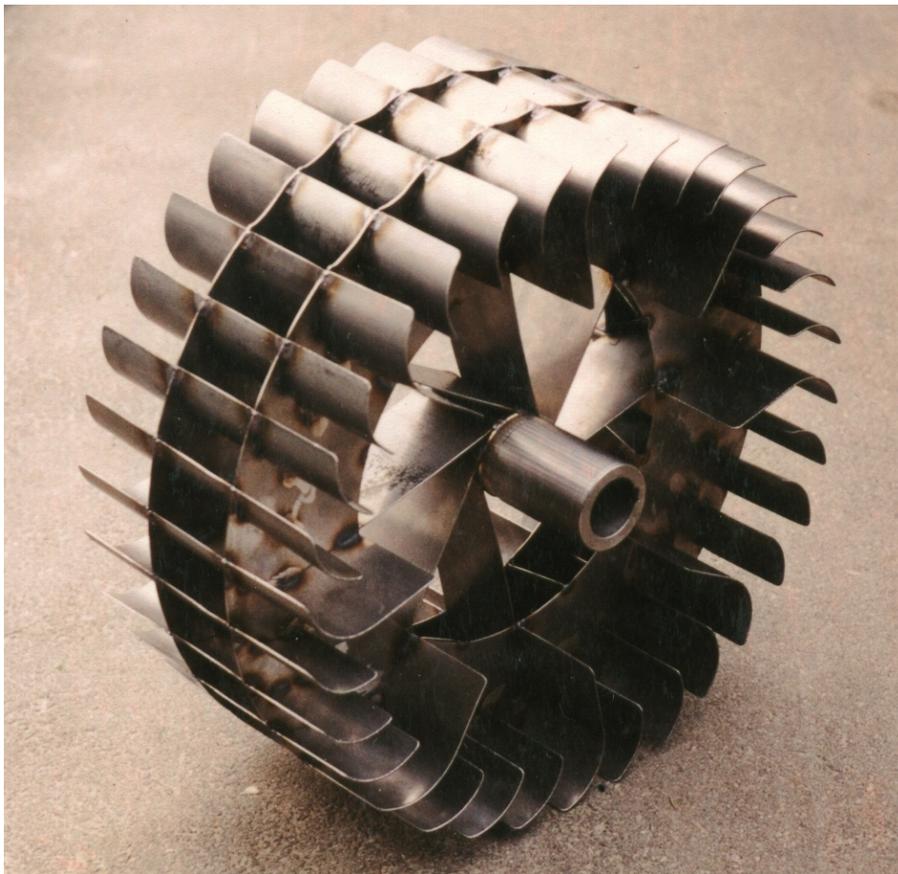


*Агрегат для пневмотранспорта зерна*

Внедрены также вентиляторы высокого давления повышенной производительности с расположенными лопатками по обе стороны рабочего колеса, колеса из нержавеющей стали для работы в агрессивной среде.



*Вентилятор высокого давления высокой производительности*



*Рабочее колесо для агрессивной среды*

Рабочие колеса из жаропрочной стали для отжига монетного сплав. Под руководством А. М. Федюшкина в работах принимали участие П. Б. Вирский и Т. Б. Богачева.



*Рабочие колеса из жаропрочной стали*

## **Пневмотрон**

Лечебно-оздоровительная кровать на ВП разработана ХАИ совместно с Харьковским ожоговым центром. Обеспечивает низкое удельное давление на тело, вентиляцию тела воздушным потоком и поддержание комфортной температуры. Предназначена для лечения и оздоровления ожоговых больных. Проводилось лечение ожоговых больных в Харьковском ожоговом центре. Защищена патентом Украины, который стал победителем в своей номинации Всеукраинского конкурса инновационных технологий 2006 года. Научный руководитель профессор В. Е. Гайдачук, разработчики В. П. Люшнин и В. И. Гарагуля.



*Кровать на ВП для лечения ожоговых больных*

## **«Камкабель»**

В 2003 году внедрено на заводе «Камкабель» (г. Пермь), технологическое устройство на ВП для заведения барабанов с кабелем массой 5 т в испытательную камеру для испытания на пробой высоким напряжением. Барабан заводится в ограниченную по высоте камеру усилиями одного человека. В работах принимали участие Б. Н. Вирский, Т. Б. Богачева, П. Б. Вирский. Устройство эксплуатируется и по сей день (2020 г.).



*Заведение барабана с кабелем в испытательную камеру*

### **ФСК «Море»**

В 2003 году совместно с ведущими специалистами Феодосийской судостроительной компании «Море» разработан перечень совместных работ по созданию легких АВП. Студент С. Сябрук разработал проект 5-местного АВП, а студент К. Лукьяненко – проект 11-местного АВП. Работы были прекращены из-за реорганизации ФСК «Море».

### **АВП «Таврия»**

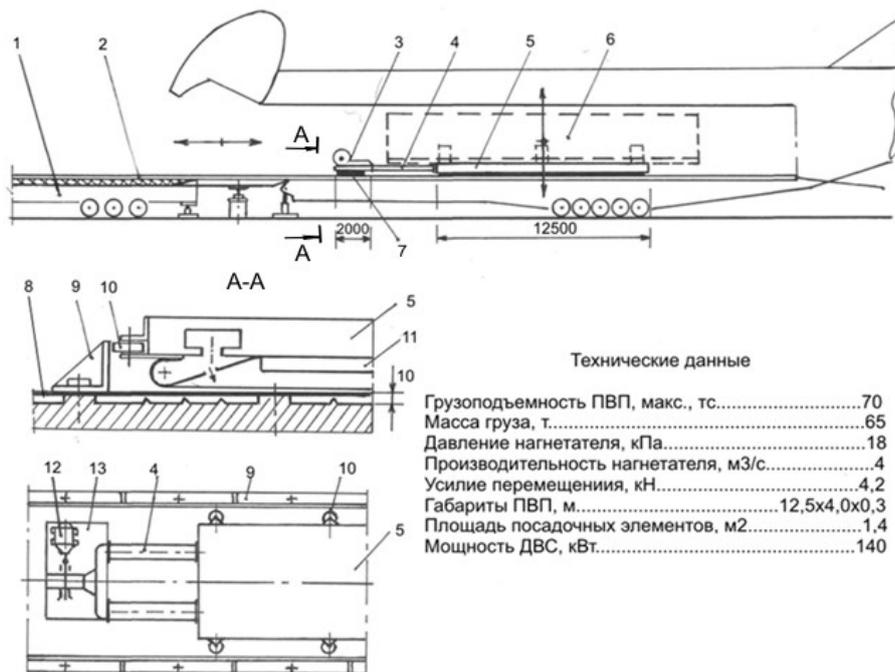
В 2006 году разработан и построен действующий АВП с салоном автомобиля «Таврия». На АВП отрабатывались: устойчивость и управляемость на малых скоростях перемещения; влияние изменения центровки; эффективность рулевых поверхностей. АВП многие годы демонстрировался в действии на стадионе ХАИ на праздниках Дней ХАИ и посвящения в студенты. Руководитель Г. Г. Хмыз, участники работ А. А. Люшня, В. И. Тимошенко, Н. В. Багач, Е. В. Цынка, А. Д. Пришутов, А. М. Федюшкин, А. Я. Демченко, В. А. Яворский, А. С. Раков, Э. С. Гильманов, П. Б. Вирский, В. А. Мельник и другие.



*АВП «Таврия» на стадионе ХАИ*

### **«Волга-Днепр»**

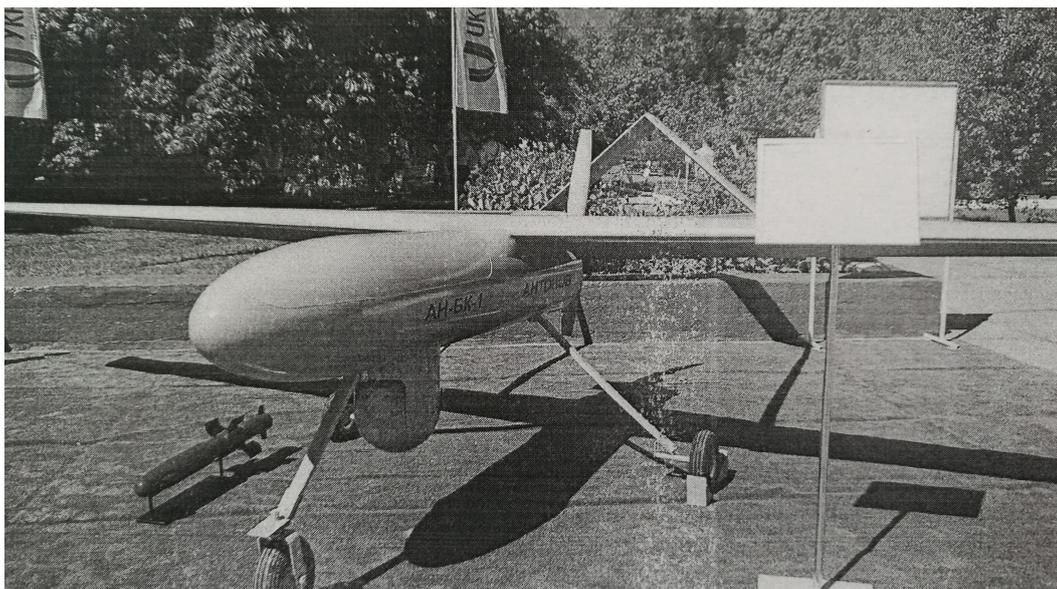
В 2013–2016 годах по заданию Технического директора Группы компаний «Волга–Днепр» (Москва), В. И. Толмачева разработана система с использованием ВП для транспортирования и загрузки-разгрузки моногрузов массой до 120 т при авиаперевозках. Работа на Международном конкурсе «Перспективный транспортный самолёт 21 века» (г. Москва), отмечена дипломом за третье место. Получен патент Украины на изобретение № 112017, который признан по конкурсу «Винахід року 2016». Однако заказчик не перешёл на технологию загрузки моногрузов на ВП в самолёт Ан-124-100 «Руслан», так как, несмотря на выигрыш в массе перевозимого оборудования с применением ВП, переход на новую технологию загрузки требовал существенных материальных затрат. Авторы: Б. Н. Вирский, Т. Б. Богачова, В. П. Люшнин, В. Н. Сбойчаков, П. Б. Вирский.



*Загрузка моногруза в самолёт Ан-124-100 «Руслан»*

## Беспилотные ЛА

В 2015–2016 годах по заданию Президента-Генерального конструктора ОКБ им. О. К. Антонова Д. С. Кивы группа ВП выполнила исследования патентной и технической литературы на предмет оптимизации систем беспилотных летательных аппаратов (БЛА). По результатам хоздоговора СКБ ХАИ изготовило для опытного БЛА воздушный винт и композитные рессоры основных и носовой стоек шасси.



*БЛА «Горлица» с композитными рессорами на выставке*

В работах принимали участие Б. Н. Вирский, Г. И. Алехин, В. Г. Дорофеев, А. С. Кравчук, В. В. Науменко, А. Я. Демченко, Т. Б. Богачева, В. Н. Сбойчаков, Г. Г. Хмыз, П. Б. Вирский, Е. В. Цынка и др.

### **Скоростная транспортная система**

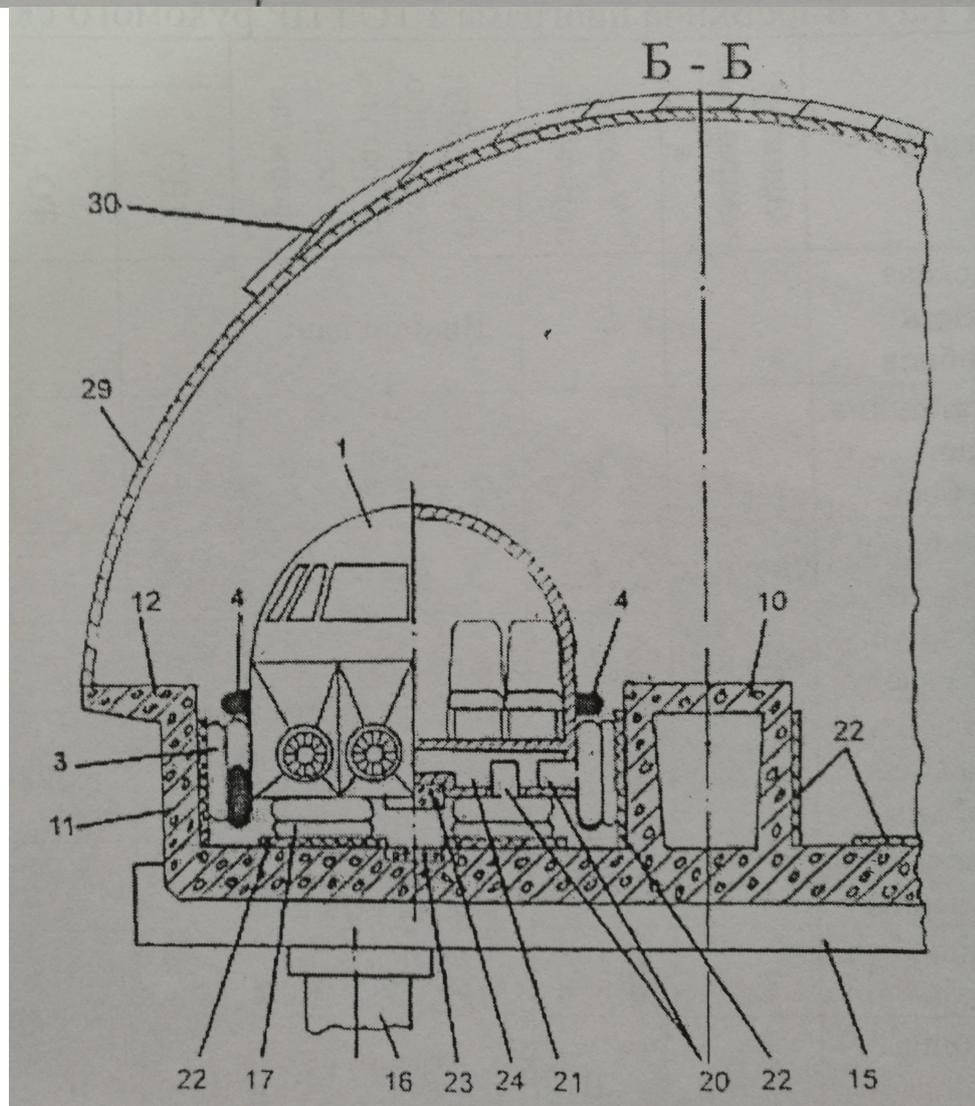
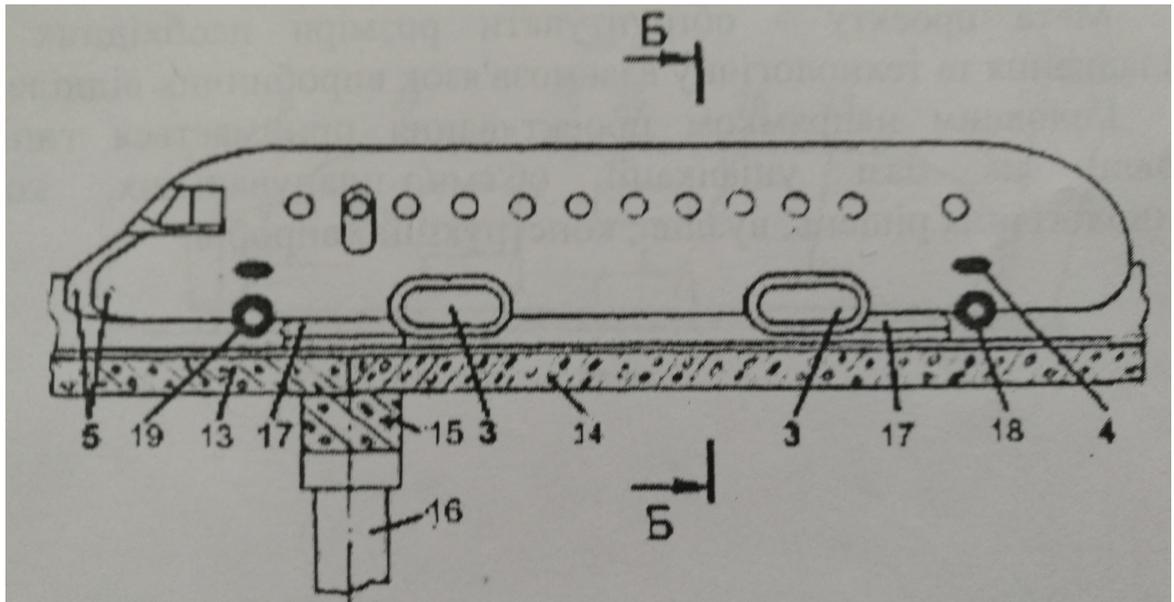
В 2019 году получен патент Украины № 132033 на полезную модель «Транспортная система с аппаратом на воздушной подушке». Известны скоростные системы на магнитной подвеске, система «Hyper loop» Илона Маска с вакуумными трубопроводами и т.п. Все они обладают определенными недостатками. Предлагаемая система представляет собой размещенную на эстакаде крытую независимую от погодных условий скоростную систему с аппаратом на ВП. Размещенные под объединенным накрытием пути прямого и обратного движения позволяют снизить сопротивление движению вагона на ВП. Фотоэлектрические панели на накрытии включены в общую систему электропитания. На малых скоростях и при прохождении поворотов вагон движется на колесах. На больших скоростях вагон опирается на подъемные опоры на ВП и также на направляющие опоры на ВП, задающие направление движению вагона между направляющими бордюрами. В качестве движителя применен линейный синхронный электродвигатель. Авторы: М. Е. Тараненко, А. Г. Гребеников, В. П. Люшнин, Б. Н. Вирский, Т. Б. Богачева, А. У. Соломяный.

### **Сикскоптер**

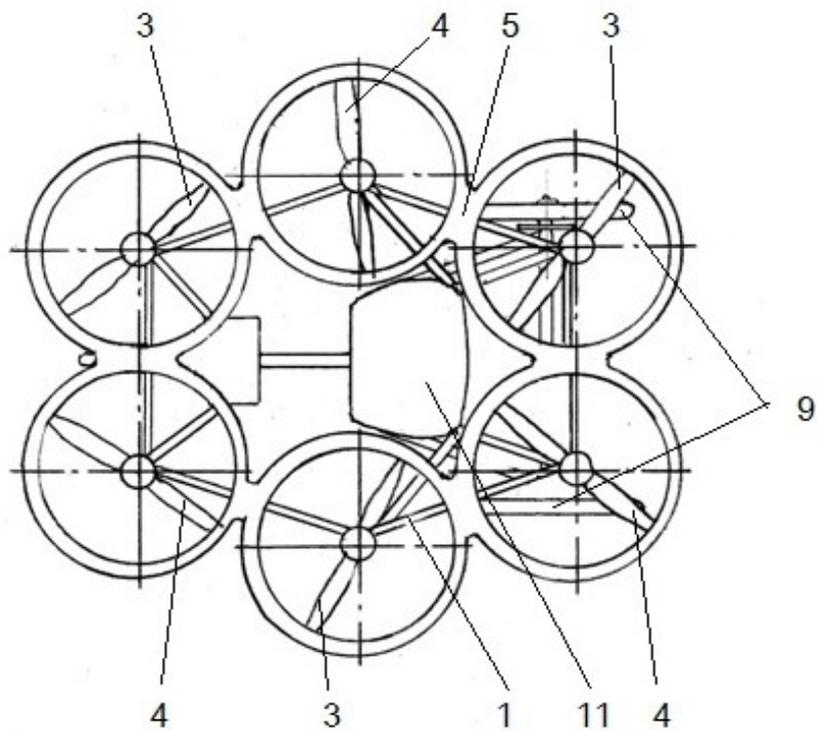
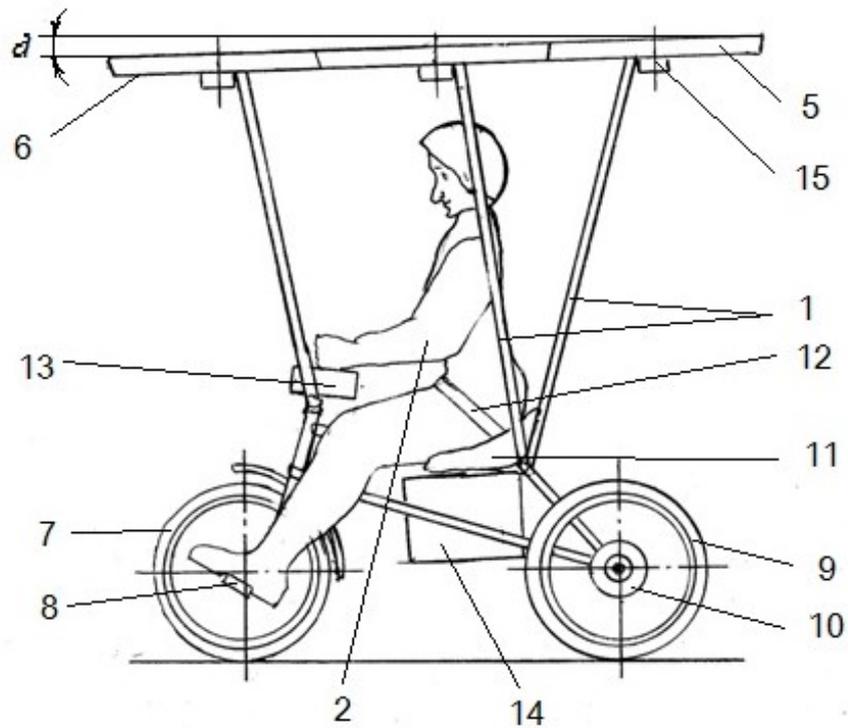
В 2019 году разработана конструкция и получен патент Украины на полезную модель одноместного летательного аппарата с велосипедным шасси. Шесть воздушных винтов обеспечивают безопасное приземление в случае отказа одного из них, а расположение плоскости вращения винтов над пилотом является безопасным в случае разрушения воздушного винта. Авторы: М. Е. Тараненко, Б. Н. Вирский, Т. Б. Богачева, А. И. Тюрин, П. Б. Вирский.

### **Научные руководители СКБ ХАИ**

В создании СКБ ХАИ активное участие принимал научный руководитель доцент кафедры конструкции самолётов П. В. Дыбский, в последующем научным руководителем стал доцент В. Н. Ревин, затем ректор института профессор В. Г. Кононенко, затем заведующий кафедрой ЛА профессор В. Е. Гайдачук, потом первый проректор профессор Я. С. Карпов, затем проректор по НИР профессор А. В. Гайдачук.



*Скоростная транспортная система с ВП на эстакаде*



*Одноместный летательный аппарат с велосипедным шасси*

### **Научные результаты группы ВП**

За время работы группы ВП изданы 2 монографии, написаны 32 статьи, получено 53 авторских свидетельства на изобретения и 10 патентов Украины. Внедрены 34 разработки на 30 предприятиях СССР.

## Содержание

ХАИ .....	2
АВП-1 .....	3
АВП-2 .....	5
АВП-3 .....	8
АВП-4 .....	10
Экраноплан .....	11
ЦМКБ «Алмаз».....	13
Проекты для нефтяников.....	14
Харьковский авиационный завод .....	15
Таганрогский механический завод им. Димитрова .....	16
Волгоградский моторный завод.....	17
«Электроюжмонтаж» .....	17
Чугуев.....	17
«Энергоремонт» .....	18
«Электротяжмаш» .....	18
«Ленкузница».....	19
Рижское ПО ВЭФ .....	20
Московский машиностроительный завод «Опыт» им. А. Н. Туполева .....	20
ОКБ им. О. К. Антонова .....	23
Красноярский завод телевизоров.....	23
Минморфлот СССР .....	23
Павлоградский машиностроительный завод .....	26
ЦАГИ.....	27
Харьковский художественно-промышленный институт .....	27
Пресс-пушка из ХАИ на Кубу .....	29
Специальные вентиляторы .....	30

Группа ВП	
Пневмотрон.....	33
«Камкабель».....	33
ФСК «Море».....	34
АВП «Таврия».....	34
«Волга-Днепр».....	35
Беспилотные ЛА.....	36
Скоростная транспортная система.....	37
Сикскоптер.....	37
Научные руководители СКБ ХАИ.....	37
Научные результаты группы ВП.....	39