

А.И.Азаров

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ  
ТАМБЫ ВИХРЕВЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ

(Ленинградский политехнический институт)

Обобщены итоги эксперимента, ориентированного на создание конкурирующих серийных производств новой вихревой техники, разработку и освоение тамбы вихревых охладителей многоцелевого применения. Из 20 типоразмеров пяти конструктивных рядов представлены восемь, имеющих наибольшую промышленную готовность. Определены задачи, успешное решение которых приведет к расширению экспорта вихревых охладителей-микрокондиционеров для систем воздушного охлаждения промышленной электроники, транспорта, цуширования горячих рабочих зон и др.

Несколько лет назад крупнейшие предприятия в г. Тольятти, Набережных Челнах, Барнауле и др. приступили к использованию вихревых труб зарубежного производства. И это — при том, что отечественным разработкам принадлежат приоритетные позиции и более половины мирового фонда изобретений в данной области созданы в СССР. Неоценимый вклад внесены нашими исследователями в развитие основ теории, определены главные линии движения нового научно-технического направления. Приемы интенсификации вихревого энергоразделения, оптимальные очертания проточной части, новые эксплуатационные свойства, повышение технологичности элементов конструкции — все это подробно отражено не только в публикациях, но и в реальных конструкциях различного назначения.

Почему же СССР, имея бесценный научно-изобретательский задел (по-настоящему и в полной мере еще не оцененный), не начал экспорт вихревой техники, но напротив — "дошел до ее импорта"? По нашему

---

Вихревой эффект  
и его применение в технике.  
Самара, 1992

ISBN 5-230-16926-5

мнению, это обусловлено не только объективной "слепотой" нашего хозяйственного механизма ко всему существенно новому, но также и причинами субъективного характера. Выделим некоторые из них в контексте общей задачи настоящего доклада:

1. Новые разработки у нас появляются не как "ответ" на изученные масштабы и перспективы рынка сбыта, а только как очередные "научно-технические достижения", увенчиваемые медалями выставок, но недоступные сотням потенциальных потребителей-заводов. Разработка, как результат локальной инициативы одного заказчика и одного разработчика, обесценивается этой "локальностью", даже если базируется на новейших достижениях исследователей.

2. Много лет ожидавшийся Закон об изобретательской деятельности (введенный с 1.07.91 г.) ныне не имеет всеобщего характера ввиду отказа суверенных республик (государств) от единого союзного законодательства, неопределенности условий сохранения единого экономического пространства, не совпадающих внешнеэкономических интересов.

3. У большинства разработчиков нет валютных средств для зарубежного патентования, с целью защиты перспективного экспорта, и нет готовности идти на риск — заем у инновационных банков — в условиях отсутствия маркетинга (см. п. 1).

4. Права организации-разработчика (а также и разработчика — физического лица) перед лицом заказчика не защищены: после начала производства у изготовителя, получившего документацию на новую технику, и истечения срока действия договора с разработчиком, последний, по нашей "традиции", полностью утрачивает возможность контролировать качество продукции, получать информацию о масштабах ее сбыта и экономических результатах и, главное, — не может влиять на экспортную ориентацию продукции. Иными словами, сложившаяся практика, когда "хозяин" — тот, кто изготовил, а не тот, кто придумал, разъединяет интересы сторон до полного их несовпадения при экспорте.

Перечисленные причины способны надолго "законсервировать" нарастающее наше отставание в производстве и сбыте техники, не требующей ни импортных материалов и технологий, ни зарубежных станков и "ноу-хау". Преодолеть негативное действие названных факторов можно только организовав конкурирующие серийные производства вихревой техники, сделав общедоступными для сотен заводов многоцелевые вих-

ревые охладители, разъяснив наиболее преуспевающим изготовителям перспективы экспорта, войдя в контакт со специализированными "вихревыми" фирмами с целью выявления условий, на которых они проявят заинтересованности в сбыте нашей продукции за рубежом.

Для решения названной совокупности задач автором с 1983 г. начал широкий научно-производственный эксперимент, в который удалось вовлечь последовательно десятки заводов России, Украины, Литвы, Белоруссии и др. Начальная фаза эксперимента (пропаганда возможностей вихревой техники - выпуск партий охладителей для нужд заводов силами этих заводов - выбор предпочтительных холодопроизводительностей и компоновок - уточнение наиболее "емких" областей перспективного применения - отработка экспресс-методики оценки эффективности запуска в эксплуатацию партий охладителей и др.) описана в работе [1]. Ныне в различных стадиях разработки и промышленного освоения находится целая гамма вихревых охладителей многоцелевого назначения (прежде всего, для систем воздушного охлаждения электронных блоков управления станков с ЧПУ и автоматов - ческих линий; душирования рабочих зон в горючих цехах и покрасочных камерах; охлаждения раствора в ваннах гальванических цехов и жидкостей в системах гидропривода станков). В гамме - пять конструктивных рядов, различающихся технологией изготовления и сборки, а также основным эксплуатационным свойством. Ряды условно можно назвать: упрощенный (с минимальным числом деталей), экономичный (с адиабатным КПД до 35...43%), бесшумный (с уровнем звукового давления не более 53...58 дБа), дружоконтурный (не требующий средств влагомаслоотделения на входе в вихревую трубу), плоский (один из габаритных размеров - "толщина" - минимизирован до 5...18 мм для размещения аппарата внутри любого объекта). Диапазон холодопроизводительностей - от 20...50 Вт до 2...5 кВт. Питание сжатим воздухом (0,2...1,0 МПа) - от заводской или бортовой пневмосети. Всего намечено к освоению 20 типоразмеров вихревых охладителей. Часть из этого числа уже выпускаются 4 заводами в России и Белоруссии. По неполным данным, серийные вихревые охладители гаммы уже эксплуатируются на 270 заводах страны, а также в Болгарии и на Кубе. Наибольшую степень промышленной готовности имеют аппараты, представленные в таблице.

Расширяются масштабы промышленного использования партий охладителей в г. Санкт-Петербурге (Балтийский завод, Ленинградский

Т а б л и ц а

Тип, марка (адиабатного) вихревого охладителя	Диаметр вихревой камеры, мм	Число вихревых камер, шт.	Габаритные размеры аппарата, мм	Число заводов, использующих охладители в середине 1991 г.
ВВП-20/1 (общепромышленное исполнение)	20	1	340x80x70	Более 100
ВВП-20/1 (экспортное исполнение)	20	1	360x80x70	Более 160
ВВП-20А-1	20(конич)	1	310x60x60	Поставка с 1991 г.
ВВП-10/2 (общепромышленное исполнение)	10	2	270x80x18	Более 8
ВВП-10/2-1 (экспортное исполнение)	10	2	240x80x18	Поставка с 1992 г.
ВВ-5/8-1	5	8	100x60x35 (без холд. глушителя)	Поставка с 1991 г.
ВВ-5/8(2)	5	16	100x60x75 (без холд. глушителя)	Поставка с 1992 г.
ВВЦ-5/6	5	6	120xØ42	Поставка с 1992 г.

металлический завод, ЛОМО, Электросила, Электрик, Редуктор и мн. др.), а также в других городах - прежде всего, на заводах автомобильной, металлургической промышленности и среднего машиностроения. В зависимости от вида охлаждаемого объекта и условий потребителя годово́й экономический эффект от применения вихревого охладителя, по нашим данным, составляет: от 4...8 тыс.р/шт. при охлаждении шкафов программных станков, например в ПО "Атоммаш" (г. Волго-Донск), до 100 тыс.р/шт - при охлаждении микропроцессоров, управляющих автоматической линией, например, "Рено-2" в ЗПО "Автомобильный двигатель" (г. Заволжье). Во многих случаях результат использования вихревых охладителей не может быть сведен только к улучшению температурных условий работы промэлектроники или персонала: например, в покрасочных камерах ПО "УралАЗ" (г. Миасс) установка вихревых аппаратов "попутно" привела к многократному снижению концентрации летучих (ксилола, толуола) в рабочей зоне, т.е. уменьшила вредность производственных условий.

В июле 1991 г. успешно завершены сопоставительные стендовые испытания охладителей, представленных в таблице, и импортных вихревых охладителей аналогичной холодопроизводительности (уровень мировых цен на которые — сотни долларов США за штуку). Подтверждено гарантированное превосходство охладителей создаваемой гаммы по уровню энергетической эффективности во всех случаях не менее, чем на одну четверть. При этом уровень звукового давления при работе охладителей гаммы на 20...30 дБа ниже, чем у импортных. Оба эти преимущества в совокупности ставят под сомнение целесообразность импорта и вновь подтверждают актуальность задачи выхода на экспорт. При этом "цивилизованный" экспорт должен предусматривать своевременное проведение всех мероприятий по зарубежному патентованию в странах, перечень которых по названным выше причинам не может быть слишком широким.

Движение к экспорту возможно, по нашему мнению, по трем путям, результативность которых предстоит исследовать на практике в кратчайшие сроки (чтобы не утратить имеющееся научно-техническое преимущество в традиционном и бесплодном "ожидании"):

1. Пользуясь преимуществами Санкт-Петербургской свободной экономической зоны, создать специализированную "вихревую" инновационную фирму, продукцией которой будет не только поставляемая новая техника, но и патенты, чертежи, документация на нее — для заинтересованных внедрителей.

2. На базе этой фирмы или независимо от нее создать совместное предприятие, в котором соучредители такую инофирму, которая согласится взять на себя затраты по зарубежному патентованию.

3. Выйти на экспорт с партиями вихревых охладителей, не проводя зарубежного патентования, и извлечь уроки на будущее из этого "негарантированного" по долговременности мероприятия.

#### Библиографический список

1. Азатов А.И. Вихревые охладители для промышленной электроники //Междуз. сб. научн. тр. /Ленинград. технолог. ин-т холод. промыш-ти. 1989. С. 135-141.