

НА ВЕРШИНЕ ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ И НАУКИ: БЕСШУМНЫЙ НАСТОЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР Airtop С ОХЛАЖДЕНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫМ ВОЗДУШНЫМ ПОТОКОМ

Компания “ФИОРД”



В статье дано описание технологии Естественного Воздушного Потoka (ЕВП). Перечислены плюсы использования этой технологии и отличия ЕВП от конвективного воздушного потока. Представлен бесшумный настольный компьютер Airtop с охлаждением естественным воздушным потоком. Описано как технология ЕВП работает в Airtop. Дана Спецификация Airtop.

Ключевые слова: технология Естественного Воздушного Потoka (ЕВП), безвентиляторный настольный компьютер Airtop, ЦОД.

Компания CompuLab Ltd. из Израиля (официальным дистрибутором которой в России является фирма “ФИОРД” из Санкт-Петербурга, www.fiord.com) представила Airtop – безвентиляторный настольный компьютер (десктоп) с инновационной системой охлаждения ЕВП (рис. 1). Этот новый малогабаритный десктоп является не просто очередным успешным продуктом CompuLab Ltd. – лидера в области разработки безвентиляторных компьютеров с конвективным охлаждением, но и воплощает передовые подходы к построению передовых эффективных систем охлаждения компьютерных компонентов различного уровня. Сама компания CompuLab называет

свой запатентованный метод охлаждения термин **технология Естественного Воздушного Потoka – “ЕВП”** (Natural Air flow – “NAF”, <http://airtop-pc.com/airtop/natural-airflow-technology/>) и подчеркивает, что Airtop – это результат не только грамотного проектирования, но и серьезного научного подхода. Разработка проводилась CompuLab с 2013 года с применением компьютерных моделей динамики жидкости для достижения оптимального воздушного потока и теплообмена в минимальном объеме.

Чтобы представить себе некоторые детали предложенной технологии ЕВП, сошлемся на материалы ведущих мировых компаний,

Рис. 1.
Внешний вид Airtop



которые также ведут работы в направлении совершенствования систем охлаждения компьютеров и их элементов (центральных и графических процессоров, центров обработки данных, ...). Технология ЕВП включает в себя такие элементы (подробнее о них ниже) охлаждения как тепловые и воздушные трубки плюс испарительную камеру ("Vapor Chamber"). Весьма концептуально схожий подход 3D Vapor Chamber Technology ("3DVCT") для охлаждения графических процессоров был показан на выставке CES 2015 компанией Cooler Master (<http://www.tomshardware.com/news/cooler-master-3d-vapor-chamber,28372.html>). 3DVCT сочетает в себе привычные вертикальные тепловые трубки и испарительную камеру (рис. 2).

Технологию "Vapor Chamber" также предлагается использовать на смартфонах (<http://www.3dnews.ru/903059>). В частности, такие разработки ведет компания Sony. И, наконец, применение этой технологии в области ЦОД разрабатывает стартап Vapor IO.

Ниже приводим описание технологии ЕВП, которое дает компания CompuLab Ltd.

ПОЧЕМУ ДЕСКТОПАМ ТРЕБУЮТСЯ ВЕНТИЛЯТОРЫ?

Смартфонам не нужны охлаждающие вентиляторы, а вот практически всем десктопам нужны. Причина в том, что десктопы, обладающие большей производительностью, потребляют больше энергии. Энергия пре-

вращается в тепло, которое нужно отводить. Внутри десктопа вентиляторы продувают воздух сквозь радиаторы, охлаждая их и компоненты под ними.

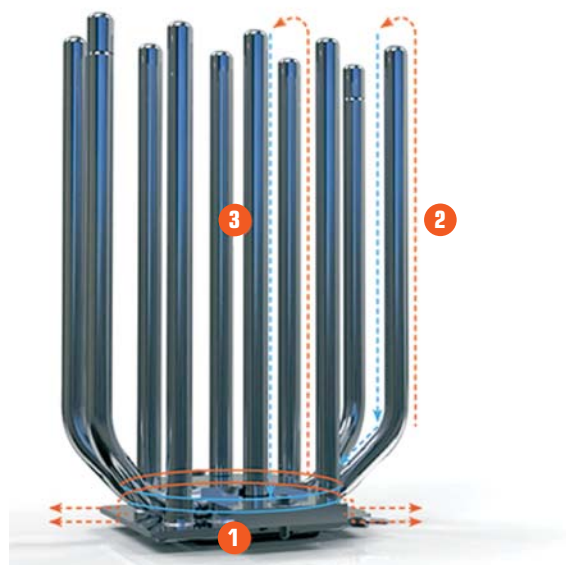
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С ВЕНТИЛЯТОРАМИ

- **Шум.** Вентиляторы работают достаточно громко и со временем становятся еще громче.
- **Грязь.** Пыльные вентиляторы и забитые фильтры увеличивают шумность.
- **Отказ.** Вентилятор может отказать, что может привести к отказу всей системы.
- **Обслуживание.** Вентиляторы и фильтры требуют регулярного обслуживания.

В идеале, мы хотим отказаться от вентиляторов, но сохранить воздушный поток. Это именно то, что делает технология Естественного Воздушного Потoka – "ЕВП" (Natural Air flow – "NAF").

ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Естественный Воздушный Поток (ЕВП) генерирует воздушный поток без вентилятора. В ЕВП-охлаждаемых компьютерах типа Airtop воздушный поток генерируется за счет тепла, выделяемого процессором и видеосистемой, и охлаждает их же в процессе работы.



What is 3D Vapor Chamber Technology

Vapor Chamber Base and Vapor Pipes form into a 3 dimensional thermal system. The heat disperses into every angle from the heat source spot and then goes into the vapor pipe without any obstacle.

Working Steps

- 1 Heat goes into the vapor chamber
- 2 Coolant vaporizes and goes into every vapor pipe
- 3 Vapor condenses after the heat taken away and runs back to the vapor chamber base

Рис. 2. Технология 3DVCT компании Cooler Master



ПЛЮСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

- Бесшумная работа.
- Чрезвычайно высокая надежность.
- Не требуется обслуживание.
- Высокая охлаждающая способность.
- Отличная масштабируемость.

ОТЛИЧИЕ ЕВП ОТ КОНВЕКТИВНОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Охлаждение безвентиляторных компьютеров основано на отводе тепла от металлического корпуса конвективным воздушным потоком и, в меньшей степени, прямым тепловым излучением. Большинство безвентиляторных компьютеров рассеивают мощность около 20 Вт. Существуют и безвентиляторные компьютеры большей мощности, но обычно они довольно громоздки – причина в увеличении площади поверхности для увеличения конвективного потока, а увеличение площади вдвое приблизительно втрое увеличивает объем.

Технология ЕВП имеет три преимущества перед обычным безвентиляторным охлаждением:

1. Производимый воздушный поток значительно увеличивает эффективность конвекции.
2. Воздушный поток возникает в пустотелых воздушных трубках, эффективная площадь рассеяния тепла (приграничный слой) в которых гораздо больше.
3. Мощность охлаждения может легко наращиваться, так как напрямую зависит от количества секций воздушных трубок.



Рис. 4. Медная панель

Рис. 3. Панель воздушных трубок

КАК РАБОТАЕТ ТЕХНОЛОГИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Технология ЕВП работает на эффекте тяги (разряжения), который описывает движение воздушного потока в вертикальной трубе при разнице температур внутри и снаружи трубы. Этот же эффект заставляет работать дымовые трубы.

КАК ТЕХНОЛОГИЯ ЕВП РАБОТАЕТ В Airtop

Ключевой элемент системы охлаждения Airtop – запатентованная **панель воздушных трубок** (рис. 3). Панель воздушных трубок состоит из 14 воздушных трубок, ускоряющих воздушный поток независимо друг от друга. Панель тепловых трубок производится по самым современным стандартам экструзивного литья из алюминия, с последующей механической обработкой и специальным многослойным покрытием. В результате получается почти плоский пассивный теплоотводящий элемент, с мощностью **100 Вт**. В Airtop установлены **две** панели тепловых трубок.

КАК Airtop ПРОВОДИТ ТЕПЛО ОТ ПРОЦЕССОРА К ПАНЕЛЯМ ВОЗДУШНЫХ ТРУБОК

Отвод тепла от ЦПУ и отвод его воздушными трубками происходит следующим путём:

1. Тепло от ЦПУ передается на массивную **медную панель** (рис. 4). Фрезерованная панель подвергается притирке и полировке.

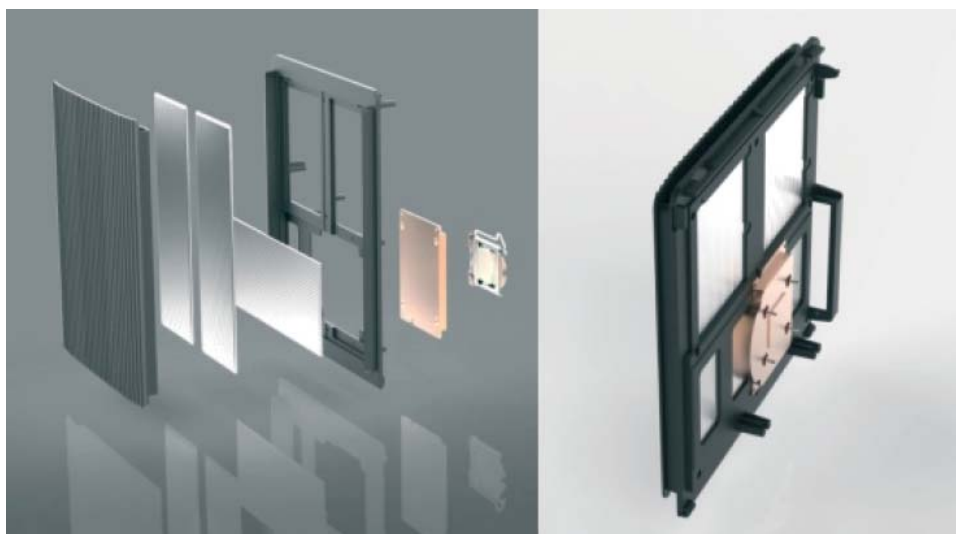


Рис. 5.
Система охлаждения
Airtop в разобранном
виде и в сборе

2. Далее следует запатентованная **виртуальная испарительная камера – ВИК (Virtual Vapor Chamber – VVC)**. ВИК-камера построена из массива перпендикулярных тепловых трубок, спрессованных в единое целое и имеющих непосредственный тепловой контакт между собой. ВИК Airtop состоит из 3 плоских тепловых трубок, каждая из которых содержит 24 микроканала. ВИК отбирает тепло от медной пластины и передает его на фронтальную часть панели воздушных трубок.
3. Тепло отбирается в алюминиевых воздушных трубках конвективным потоком.
4. Естественный воздушный поток ускоряется внутри воздушных трубок.

Точно такой же процесс проходит на другой стороне Airtop, отбирая тепло от видеокарты.

Система охлаждения Airtop в разобранном виде и в сборе представлена на рис. 5.

Справа налево: ЦПУ, медная пластина, алюминиевая рама, пластина горизонтальных тепловых трубок, две пластины вертикальных тепловых трубок, панель воздушных трубок.

КАК УЗНАТЬ, ЧТО СИСТЕМА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА НА САМОМ ДЕЛЕ РАБОТАЕТ?

Естественный воздушный поток бесшумный и лёгкий, наблюдать его невооруженным глазом трудно. Для наблюдения процесса ЕВП в комплект каждого Airtop включена воздушная вертушка (рис. 6). Просто поставьте её

на крышку Airtop. Когда Airtop будет потреблять больше мощности, скорость воздушного потока будет увеличиваться и вертушка будет крутиться быстрее.

МОДЕЛИ Airtop

CompuLab Ltd. будет выпускать три модели Airtop:

- **Airtop-W** – рабочая станция с процессором Intel® Xeon® E3 и полноразмерной графической картой NVIDIA® QUADRO® M4000,
- **Airtop-G** – игровой компьютер для геймеров с процессором Intel® Core™ i7 и графической картой NVIDIA® GeForce® GTX 950,
- **Airtop-S** – малогабаритный сервер с процессором Intel® Xeon® E3, 32 ГБ оперативной памяти, 4 накопителями в RAID массиве и 6 Гб Ethernet портами.



Рис. 6. Вертушка для наблюдения процесса ЕВП

СПЕЦИФИКАЦИЯ Airtop

Характеристика	Значения
Охлаждение	<ul style="list-style-type: none"> • Запатентованная пассивная система охлаждения Naturalair-flow (NAF), основанная на естественных воздушных потоках • Уровень шума: 0 дБ
Процессор	<ul style="list-style-type: none"> • Intel® Xeon® E3-1285L v4 (6M Cache, до 3.80 ГГц) • Intel® Core™ i7-5775C (6M Cache, до 3.70 ГГц) • (Опционально – другие процессоры с сокетом LGA1150)
Чипсет	<ul style="list-style-type: none"> • Intel® C226
Память	<ul style="list-style-type: none"> • Dual channel DDR3-1866 ECC/non ECC до 32 ГБ (240-pin, 2 слота)
Графика	<ul style="list-style-type: none"> • Intel HD Graphics (интегрирована) • NVIDIA Quadro M4000 (опционально) • EVGA GeForce GTX 950 SC GAMING (опционально) • (Опционально – другие графические карты)
Видео интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> • 2x HDMI 1.4 + 1x DisplayPort 1.2 (интегрированы) • 4x DisplayPort 1.2 (с Quadro M4000) или 3x DisplayPort 1.2+ 1x HDMI 2.0 (с GTX 950)
Накопители	<ul style="list-style-type: none"> • 4x 2.5" SATA 3.0 HDD/SSD с поддержкой RAID • 1x M.2 M-key SATA 3.0 • 1x mSATA SATA 3.0.
Проводные сети	<ul style="list-style-type: none"> • 2x Гбит Ethernet (интегрированы) • 4x Гбит Ethernet (опционально, с модулем FACE)
Беспроводные сети	<ul style="list-style-type: none"> • Wi-Fi 802.11ac + BT 4.0 (miniPCIe) • 2x SIM сокет для сотовой связи (посредством miniPCIe модемов) • 4x SMA антенны
USB	<ul style="list-style-type: none"> • 4x USB 3 (задняя панель) • 6x USB2 (2 на задней панели, 4 на модуле FACE)
RS-232	<ul style="list-style-type: none"> • 3x RS232 порта
Аудио	<ul style="list-style-type: none"> • Оптический S/PDIF выход (Toslink) • HDMI аудио • Линейный выход • Микрофонный вход
Расширения	<ul style="list-style-type: none"> • 1x PCIe x16 Gen 3 (совместно с графической картой) • 2x miniPCIe (совместно с Wi-Fi адаптером) • Модули FACE
Корпус	<ul style="list-style-type: none"> • Алюминиевый (литьё, экструзия, механическая обработка) • Открываемый без инструментов корпус, замок Кенсингтона
Габариты	<ul style="list-style-type: none"> • 100 мм (Ш)×300 мм (В)×255 мм (Г) • Масса: 4 ÷ 7 кг (зависит от конфигурации)
Питание	<ul style="list-style-type: none"> • Ввод 19В (mini-DIN) • Резервный ввод 19В (mini-DIN) • Потребление 10 ÷ 200 Вт
Температурный диапазон	<ul style="list-style-type: none"> • Стандартный: 0 °C ÷ 45 °C • Расширенный: -20 °C ÷ 70 °C • Промышленный: -40 °C ÷ 70 °C
Влажность	<ul style="list-style-type: none"> • 5% – 95% (без конденсата)

На рис. 7 показаны интерфейсы Airtop.

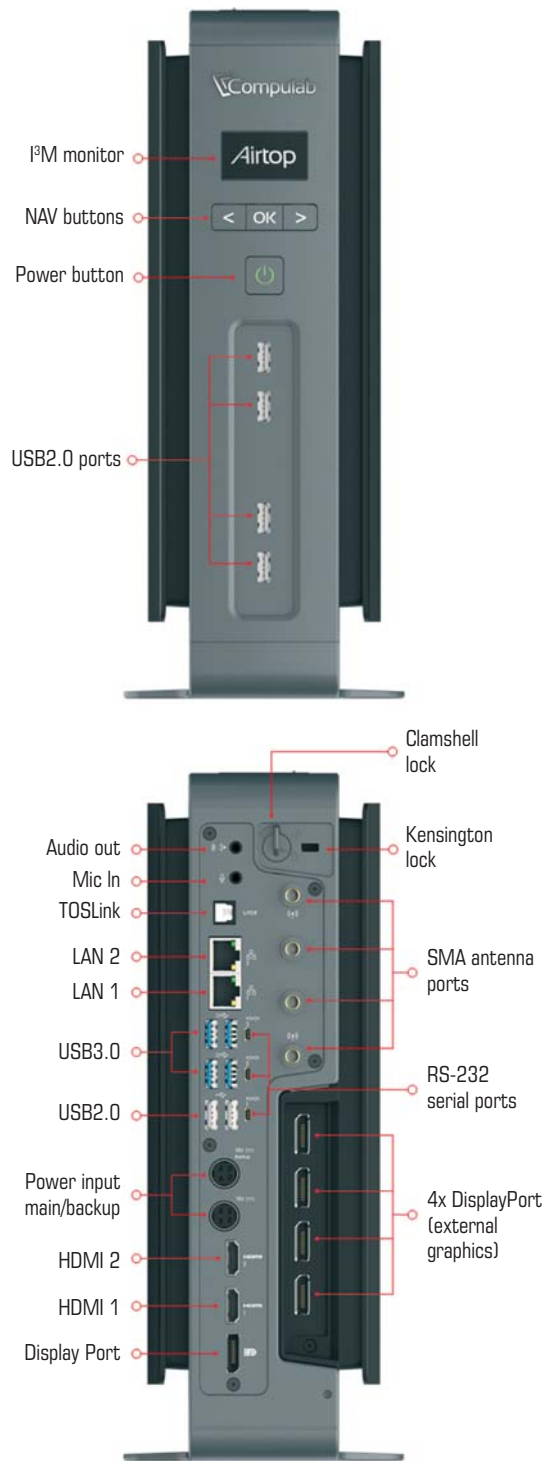


Рис. 7. Интерфейсы Airtop

Компания “ФИОРД”.
 Телефон (812) 323-62-12.
 E-mail: info@fiord.com http://www.fiord.com