

Экономическое обоснование: VAIS-Vortex vs классическая иммерсионная ванна

Исходные данные для расчёта:

Мы сравниваем два решения для охлаждения блока из 40 серверов, каждый оснащён 6 GPU NVIDIA H200 с тепловыделением 350 Вт на карту.

Общая тепловая нагрузка: $40 \times (6 \times 350 \text{ Вт}) = 84 \text{ кВт (GPU)} + 20 \text{ кВт (CPU/память)} = 104 \text{ кВт}$.

Классическая иммерсионная ванна: 2 бака по 20 серверов, современная система быстрого извлечения без слива жидкости.
VAIS-Vortex: 40 модульных картриджей с активным охлаждением каждого GPU.

Тариф электроэнергии: 2,5 руб./кВт·ч.

Капитальные затраты (CAPEX)

Классическая иммерсионная ванна:

- Два адаптированных бака на 20 серверов — 8,5 млн ₹
- Иммерсионная жидкость (4000 л) — 2,5 млн ₹
- Внешний контур (иммерсионная жидкость) — 7,5 млн ₹
- Монтаж и пусконаладка — 3,0 млн ₹

Итого CAPEX классика: 21,5 млн ₹

VAIS-Vortex:

- 40 картриджей — 9,4 млн ₹
- 240 активных модулей — 8,2 млн ₹
- Внешний контур (вода/гликоль) — 3,2 млн ₹

· Монтаж и программирование — 2,5 млн ₹

Итого CAPEX VAIS-Vortex: 23,3 млн ₹

Разница: +1,8 млн ₹ в пользу классической иммерсии.

Эксплуатационные затраты (OPEX) в год

Классическая иммерсионная ванна:

При коэффициенте энергоэффективности PUE 1,08 система потребляет на охлаждение 8,32 кВт сверх IT-нагрузки. При тарифе 2,5 руб./кВт·ч годовые затраты на электроэнергию составляют 182 000 руб. Насосное оборудование внешнего контура потребляет 10 кВт, что добавляет ещё 219 000 руб. в год.

Обслуживание классической системы включает регулярную замену фильтров, контроль состояния жидкости и профилактику насосного оборудования — около 450 000 руб. ежегодно. Естественная убыль и деградация иммерсионной жидкости требуют долива 5% объёма в год — 125 000 руб.

Итого OPEX классической иммерсии: 976 000 руб. в год.

VAIS-Vortex:

Благодаря активному точечному теплосъёму PUE составляет 1,03. Энергопотребление на охлаждение — 3,12 кВт (104 кВт × 0,03), или 68 328 руб. в год. Питание 240 активных модулей (по 0,2 Вт) добавляет 1 050 руб. годовых затрат.

Обслуживание сводится к плановой замене 5% модулей (12 штук) при расчётном ресурсе 5 лет — 180 000 руб. в год. Обслуживание модульной системы включает контроль состояния жидкости и профилактику насосного оборудования — около 200 000

рубЖидкость находится в замкнутом контуре картриджей, её потери минимальны — долив 2% объёма обходится в 12 000 руб. ежегодно.

Итого OPEX VAIS-Vortex: 461 378 руб. в год.

ИТОГ ПО OPEX:

Классическая иммерсия: 976 000 руб./год

VAIS-Vortex: 461 400 руб./год

Ежегодная экономия: 514 600 руб. в пользу VAIS-Vortex.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОЩАДИ

Классическая иммерсия занимает 6 м². VAIS-Vortex размещается в 3 стойки — 4,5 м².

Экономия на аренде площади: 250 000 рублей в год.

Прирост производительности GPU

Согласно независимым исследованиям и данным производителей, снижение рабочей температуры GPU на 10–15 градусов Цельсия даёт прирост стабильной производительности от 3 до 8 процентов за счёт устранения троттлинга и более стабильных частот. Нам удастся более эффективно снимать температуру и охлаждать чипы видео карт. В своей технической документации Nvidia прямо говорит о прямой зависимости производительности процессоров и эффективности систем активного охлаждения!

Каждый сервер с 6 GPU H200 приносит типовую выручку в сегменте аренды вычислительных мощностей или рендеринга около 2,5 млн рублей в год. Прирост производительности даже на 3 процента увеличивает годовую выручку одного сервера на 12 500 рублей.

Для 40 серверов это даёт дополнительно 3 000 000 рублей выручки ежегодно.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

СОВОКУПНЫЙ ГОДОВОЙ ЭФФЕКТ VAIS-VORTEX

Экономия на электроэнергии и обслуживании + 461 т. ₺

Экономия на аренде площади + 250 т. ₺

Дополнительная выручка от GPU + 3 000 т. ₺

ИТОГО в год + 3,7 млн. ₺

ОКУПАЕМОСТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Доп. вложения в технологию VAIS-Vortex составляют 1,8 млн. ₺.

Срок окупаемости:

$1,8 / 3,7 = 0,49$ года = 5,8 месяца.

ФИНАНСОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ЗА 5 ЛЕТ

Классическая иммерсионная ванна:

— CAPEX: 21 500 000 ₺

— OPEX 5 лет: 4 880 000 ₺

VAIS-Vortex:

— CAPEX: 23 300 000 ₺

— OPEX 5 лет: 3 555 000 ₺

— Прирост выручки (6%): 15 000 000 ₺

Прирост в чистой прибыли за 5 лет: 14,5 млн. ₺ в пользу VAIS-Vortex.

Вывод

Несмотря на более высокие первоначальные вложения, система VAIS-Vortex обеспечивает кардинально лучшую экономику за счёт двух факторов, отсутствующих у классической иммерсии: прямой экономии на электроэнергии и монетизации прироста производительности GPU для высоконагруженных систем.

Дополнительные инвестиции окупаются менее чем за год, после чего каждый следующий год приносит владельцу около 3х млн рублей чистой дополнительной прибыли. За пятилетний период совокупное преимущество нашей системы превышает 14 млн рублей.

В условиях, когда стоимость GPU исчисляется миллионами рублей за единицу, а спрос на вычислительные мощности растёт экспоненциально, экономически неэффективно использовать решение, которое не позволяет раскрыть полный потенциал оборудования. VAIS-Vortex — это не затраты, а инвестиция с гарантированной доходностью более 100 процентов годовых.