



Давид ГЮЛНАЗАРЯН,
менеджер компании
Alfa Laval по развитию
продаж оборудования
для охлаждения центров
обработки данных
[david.gulnazaryan@alfalaval.com]

Экологически безопасный фрикулинг при помощи воды

На современном этапе развития человечества тема энергоэффективности и экологической безопасности становится все более популярной. С ростом объемов информации растет и потребность в новых ЦОДах повышенной производительности с требованием по соблюдению улучшенных характеристик по их воздействию на окружающую среду. Основной проблемой для руководителей ЦОДов является обеспечение критически важных решений наиболее рентабельным способом.

На помощь разработчикам пришла сама природа. Внедрение инновационных систем охлаждения стало возможно благодаря симбиозу уникальных технологических разработок с использованием природных ресурсов. Совершенно реальные решения уже готовы.

Общая информация

Использование естественного охлаждения имеет значительные преимуще-

ства с точки зрения экономичности и защиты окружающей среды. Применяя естественное охлаждение в качестве источника энергии охлаждения в системе, можно значительно снизить применение экологически вредных хладагентов. В некоторых случаях одни только эти затраты можно уменьшить более чем на 75 процентов, что ведет к значительной конечной экономии. Уменьшение потребления электроэнергии также положительно влияет на окружающую среду, так как производ-

ство электроэнергии зачастую влечет за собой загрязнение воздуха.

Естественное охлаждение используется как для кондиционирования воздуха и промышленного охлаждения, так и для систем охлаждения серверов. Оно может применяться в тот период, когда температура окружающей среды достаточно низкая, чтобы заменить собой применение охлаждающей жидкости, например, в зимний период. В таких случаях весной и осенью может использоваться сочетание естественного

охлаждения и холода, вырабатываемого охлаждающей установкой. В летнее время источником холода выступает только охладительная установка. Возможным источником естественного охлаждения может стать вода озер и рек, морская вода, подземные воды, лед и снег, а также воздух.

Обзор оборудования для естественного охлаждения ЦОД

Оборудование для естественного охлаждения играет ключевую роль в вопросе эксплуатационных расходов центров обработки данных. Когда это касается экономии энергии, то разумное соотношение между механическим охлаждением и естественным охлаждением составляет примерно 5:1.

■ **Естественное охлаждение воздухом (адиабатическое).** Адиабатическое устройство охлаждения совместно с разборными теплообменниками выводит технологию естественного охлаждения на новый уровень. Оно имеет компактные размеры, обеспечивает значительную экономию воды и электроэнергии, устраняет необходимость использования «мокрых» градирен.

■ **Естественное охлаждение воздухом (сухой охладитель жидкости).** Для холодных периодов года комбинация из сухих охладителей жидкости и разборных теплообменников обеспечивает создание эффективной и чистой системы замкнутого контура с высокой надежностью.

■ **Естественное охлаждение водой.** Использование воды рек, озер или воды морей и океанов может еще больше сократить эксплуатационные расходы систем охлаждения, поскольку вода в качестве охлаждающей среды более эффективна, чем воздух. Эксплуатация данных установок возможна в течение всего года без при-



▲ Адиабатическое охлаждение

менения дополнительного механического охлаждения.

Естественное охлаждение водой

Непрерывное проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок позволяет внедрять оборудование для охладительных систем любого типа, вне зависимости от среды, применяемой в качестве охладителя, или источника охлаждения.

За счет этого стало возможным использование таких агрессивных охладительных сред, как морская вода, жесткая минерализованная вода, вода из рек и скважин. За счет установки пластинчатых теплообменников контуры с охлажденной водой могут быть полностью изолированы от такого чувствительного оборудования, как кондиционеры, что позволяет избежать образования коррозии, осадка и не требует постоянного технического обслуживания. При этом максимальную нагрузку в работе берет на себя используемый в системе теплообменник. Поэтому важную роль играет гарантия заяв-

ленных характеристик пластинчатого теплообменника. На сегодня стандарт AHRI 400 (Air Conditioning, Heating and Refrigeration Institute — Институт по кондиционированию, отоплению и холодоснабжению) является международным сертификатом, требованием стандарта ASHRAE по энергоэффективному проектированию. Стандарт AHRI 400 по всему миру обеспечивает гарантии, что выбранные в данной системе теплообменники будут работать в точном соответствии с заявленными техническими характеристиками.

При использовании в системах морской или пресной воды рекомендуется установка фильтров для защиты теплообменника. Следует учесть, что система охлаждения, в которой естественное охлаждение сочетается с использованием пластинчатых теплообменников, занимает очень мало места. Важно также понимать, что использование недорогой морской, озерной или речной оборотной воды в промышленных системах охлаждения часто приводит к засорению фильтра: в теплообменный аппарат могут попадать различные представители флоры и фауны, в связи с чем они могут оседать на теплопередающих поверхностях. Хлорирование или обработка воды химикатами не всегда эффективны, т. к. засор может



▲ Естественное охлаждение водой: интегрированное решение

РЕАЛИЗАЦИИ ФРИКУЛИНГА ПРИ ПОМОЩИ ВОДЫ НА ПРИМЕРЕ ЦОДА GOOGLE



Google создал один из самых эффективных ЦОДов на основе бывшего ЦБК в Хамине (Финляндия). Компания задействовала уже существующие тоннели для использования морской воды со дна Финского залива, которая круглогодично имеет температуру 4 °С. Для эффективного и надежного охлаждения были установлены ALF-фильтры и титановые пластинчатые теплообменники производства Alfa Laval. Нагретая морская вода смешивается со свежей в специальном бассейне и поступает обратно в море с температурой, близкой к окружающей среде, таким образом исключая негативное влияние на флору и фауну. Энергозатраты на охлаждение определяются только работой насосов — без использования каких-либо искусственных источников холода. ■

быть очень плотным. В ряде случаев этим методом невозможно воспользоваться из-за запрета экологическим законодательством применения подобных веществ. Поэтому следует очень внимательно относиться к выбору фильтра воды.

Проблема агрессивной соленой морской воды, которая также может вывести из строя как фильтр, так и теплообменник, очень актуальна. На помощь придет автоматический самоочищающийся фильтр из черной стали с резиновым покрытием и титановый пластинчатый теплообменник, установленный в системе естественного охлаждения, в которой морская вода охлаждает воду для холодоснабжения. Применение титановых пластин обусловлено их коррозионной стойкостью к соленой воде.

Конструкция и принципы работы фильтров для фрикулинга водой

ALF — это фильтр, работающий под давлением, с автоматической системой самоочистки. Поскольку автоматическая промывка ведется под напором входящего потока, а подсоединение выпускных патрубков может проводиться любым способом, фильтр можно устанавливать практически в любом положении.

Входной патрубок расположен на торце корпуса фильтра, а ось выход-

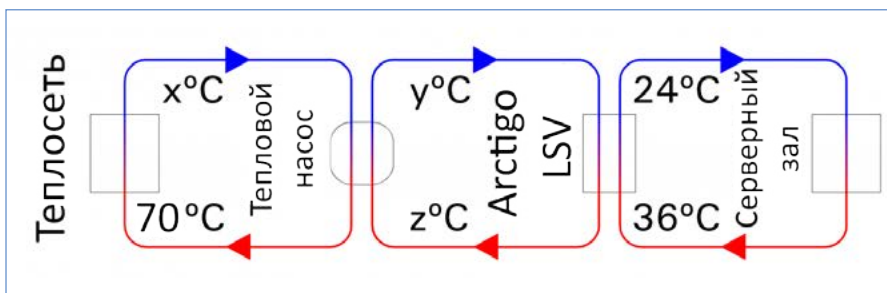


▲ Охладитель воздуха Arcargo Low Speed Ventilation



▲ Естественное охлаждение водой: ALF-фильтр

ного патрубка находится под углом 90° к оси симметрии корпуса, что обеспечивает возможность подключения фильтра к защищаемому оборудованию через крепление к любому изогнутому под прямым углом колену,



▲ Утилизация сбросного тепла в теплосеть

расположенному в непосредственной близости от него. При этом автоматическая промывка проводится с регулярными интервалами без прерывания процесса фильтрации.

Интегрированные решения для фрикулинга

При подборе оборудования для охлаждения водой из открытых источников важно обратиться к профессионалам, имеющим опыт расчета подобных систем. Все элементы должны соответствовать друг другу: сечение фильтрующей корзины в фильтре, глубина свободного канала в теплообменнике, напор циркуляционного насоса и т. д. Несоблюдение правил и ошибочный выбор одного из параметров может привести к фатальной проблеме в охлаждении ЦОДа. Лучше всего получить интегрированное решение, в которое будут включены: ALF-фильтры, насосы, теплообменники, регулирующая автоматика и т. д. от одного производителя, гарантирующего не только надежность, но и берущего на

себя ответственность за работоспособность всей системы.

Возможно ли достичь еще большей эффективности в России?

Расход воды для охлаждения во многом зависит от охладителей серверного помещения. При нагрузке 1,5 МВт, рабочих параметрах воды для кондиционеров зала 12–18 °С (ΔТ 6 °С) и воды из реки 10 °С понадобится 214 м³, что потребует инвестиций в трубопроводы диаметром 250 мм и насосы мощностью до 60 кВт. Применяя инновационную концепцию Low Speed Ventilation, можно получить рабочие параметры воды для охладителей серверов 12–34 °С (ΔТ 22 °С). Это позволит снизить расход до 59 м³, что значит снижение диаметра трубопровода до 100 мм и

насосов до 18 кВт, а это также снизит эксплуатационные расходы в три раза. Если масштабировать данную нагрузку, экономия на инвестициях и эксплуатации действительно впечатляет. Помимо этого открываются и другие возможности в российских мегаполисах: очищенную пресную воду из реки, нагретую до 32 °С, можно использовать в городской системе горячего водоснабжения и получать доход от бросового тепла или с помощью теплового насоса довести до 70 °С и продавать в городскую теплосеть, увеличивая рентабельность проекта ЦОДа. Таким образом, мы получаем экологичный ЦОД, который, беря на себя нагрузку вместо городских котельных, снижает выбросы CO₂.

Если вы хотите оставить комментарии к статье, воспользуйтесь данным QR-кодом.

