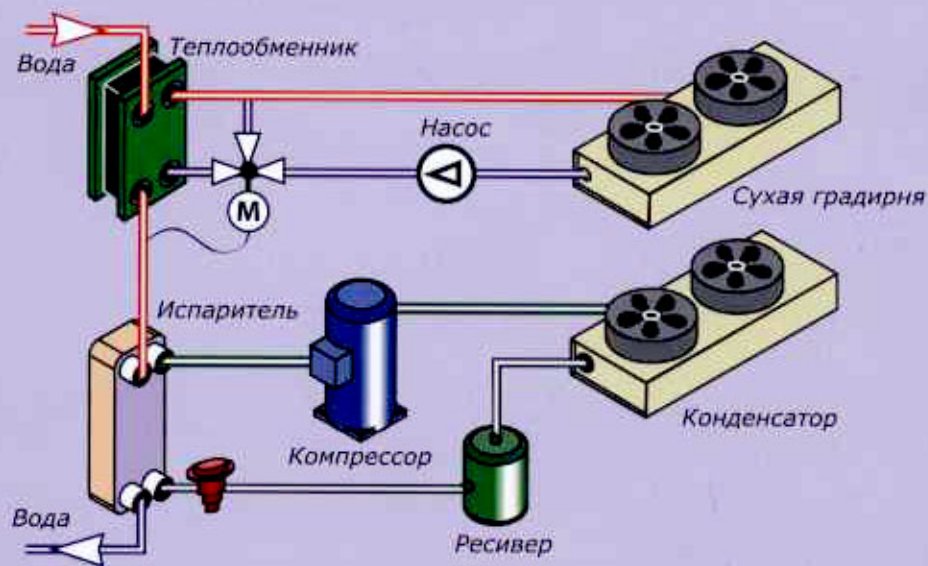
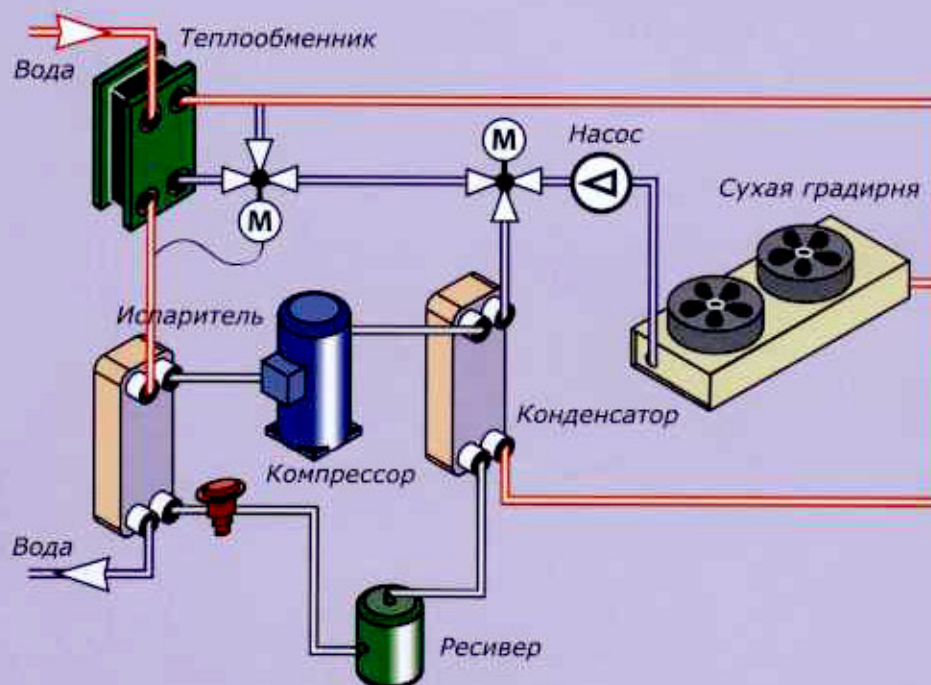


ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СХЕМЫ ОБОРУДОВАНИЯ (системы с free-cooling)

**СХЕМА РАБОТЫ ЧИЛЛЕРА С ВОЗДУШНЫМ
КОНДЕНСАТОРОМ И СУХОЙ ГРАДИРНЕЙ**



**СХЕМА РАБОТЫ ЧИЛЛЕРА С ВОДЯНЫМ
КОНДЕНСАТОРОМ И СУХОЙ ГРАДИРНЕЙ**



В настоящее время идет постоянное и значительное удорожание электроэнергии. В связи с этим все большее значение приобретает рациональное и экономное ее потребление. Об этом необходимо задумываться уже на стадии подбора оборудования при проектировании производства. Как известно, в Западной Европе энергетическая экономичность оборудования наряду с его качеством имеет решающее значение при его выборе. Во многих случаях выбор более дорогого, но энергетически более выгодного оборудования является предпочтительным. Экономия средств за счет меньшего потребления электроэнергии на таком оборудовании значительно превышает первичные капиталовложения в него.

В условиях российского климата срок окупаемости дополнительных затрат по отношению к стандартным схемам за счет экономии электроэнергии, составляет около двух лет.

Большую популярность сегодня получает охлаждающее оборудование с системой «free-cooling». Эта система позволяет охлаждать хладоноситель при помощи воздуха с низкой температурой без использования компрессорного холодильного оборудования, что к тому же увеличивает ресурс компрессора. Это позволяет значительно снизить энергозатраты в холодный период времени, т.к. компрессор является основным потребителем электроэнергии при работе холодильного оборудования. Такие системы с использованием воздушного охладителя жидкости (сухой градирни) можно разделить на два основных вида:

1. Сухая градирня используется в дополнении к стандартной водоохлаждающей установке с воздушным конденсатором,
2. Водоохлаждающая установка выполнена с жидкостным конденсатором, а сухая градирня охлаждает жидкость, отводящую тепло от конденсатора.

Рассмотрим оба этих варианта:

ВАРИАНТ 1

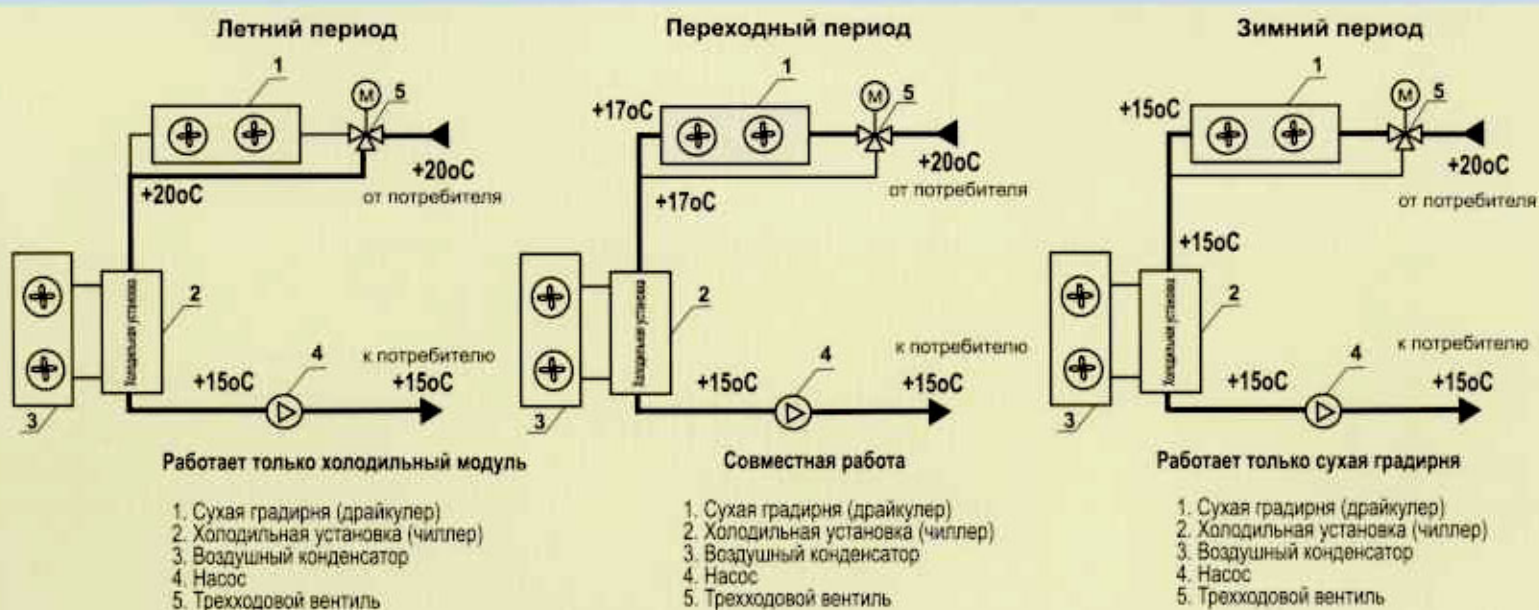
СТАНДАРТНАЯ ВОДООХЛАЖДАЮЩАЯ УСТАНОВКА С ВОЗДУШНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ И СУХАЯ ГРАДИРНЯ

Достоинством данного варианта является возможность дополнения стандартной водоохлаждающей установки системой с сухой градирней. Причем выполнить это можно в любой момент, как при начальной установке оборудования, так и когда стандартная схема охлаждения уже работает.

1) При возможности организации герметичной или просто достаточно чистой гидросистемы, в которой можно в качестве основного хладоносителя использовать раствор этиленгликоля (тосол), принципиальная схема оборудования может быть организована как показано на схеме №1.

ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ С ТОСОЛОМ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНОГО ХЛАДОНОСИТЕЛЯ (схема № 1)

В летний период времени, когда температура воздуха выше температуры тосола, он проходит минуя градирню и полностью охлаждается в холодильной установке. При понижении температуры воздуха ниже температуры входящего тосола трехходовой клапан пускает тосол через градирню, где он частично охлаждается за счет окружающего воздуха, а его окончательное охлаждение происходит в холодильной установке. При дальнейшем понижении температур воздуха вся тепловая нагрузка будет сниматься в градирне, а холодильная установка работать не будет.



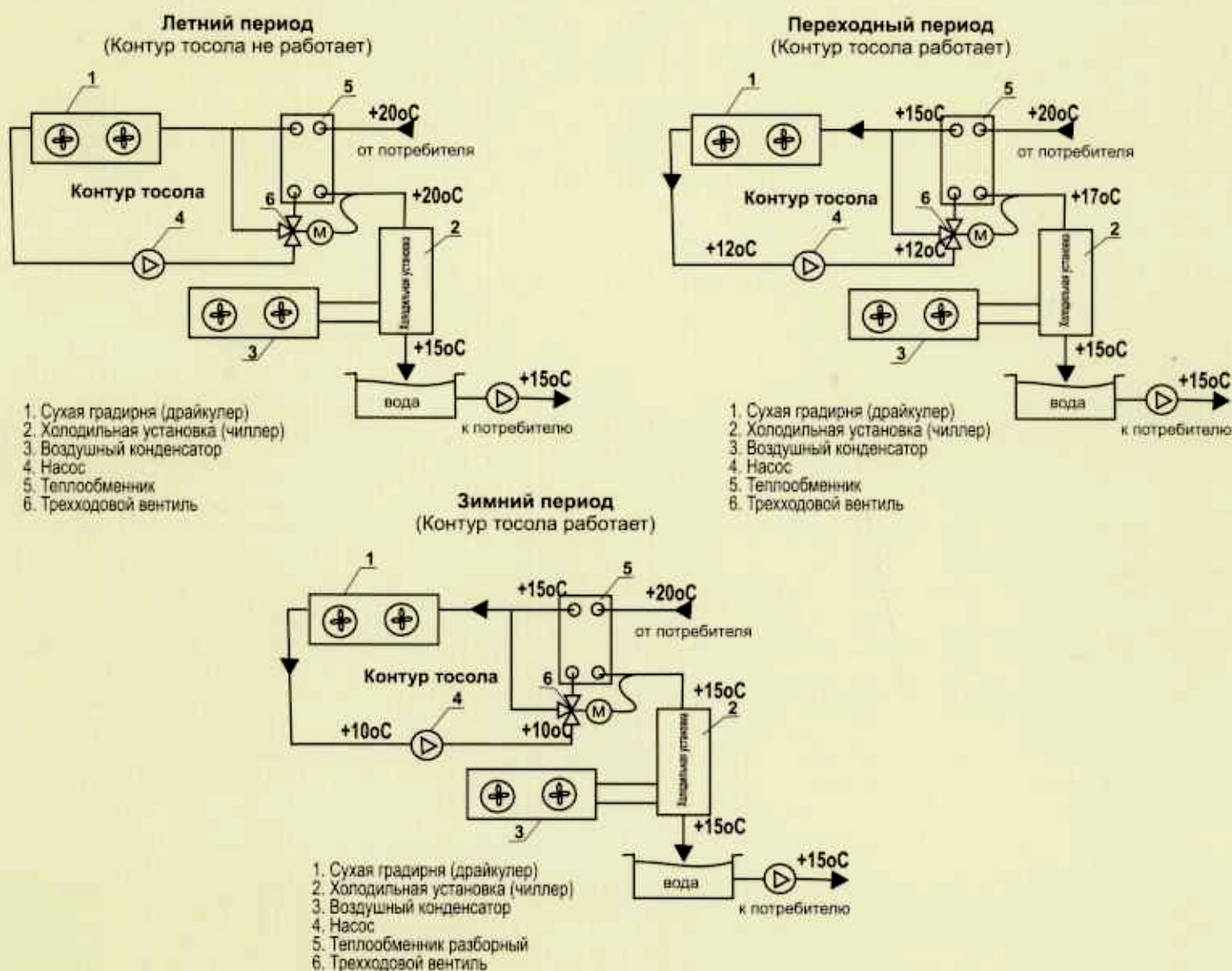
2) Если использование этиленгликоля в качестве основного хладоносителя невозможно, он должен быть использован в качестве промежуточного. Это ухудшает энергетическую эффективность системы (по отношению к вышерассмотренному случаю) и увеличивает срок окупаемости оборудования, но имеет и свои достоинства:

- используется меньшее количество тосола;
- уменьшается вероятность утечек и других потерь тосола;
- уменьшается загрязнение тосола и соответственно теплообменного оборудования, в связи с тем, что существует возможность организации герметичной гидросистемы.

ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ С ВОДОЙ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНОГО ХЛАДОНОСИТЕЛЯ (схема№2)

Охлаждаемая вода последовательно проходит через разборный пластинчатый теплообменник и теплообменник-испаритель холодильной установки. В летний период, когда температура воздуха высокая, тосольный контур охлаждения не работает и охлаждение жидкости полностью происходит в испарителе холодильной машины.

При понижении температуры наружного воздуха на 5°C ниже температуры воды на входе включается контур охлаждения тосолом, т.е. вода частично охлаждается в разборном теплообменнике и дохлаживается в холодильной машине. Чем холоднее воздух, тем большую часть тепловой нагрузки снимает тосол и тем меньше работает компрессор холодильной установки. Когда температура воздуха станет достаточной для того, чтобы все тепло отводилось в сухой градирне, холодильная установка отключится.



ВАРИАНТ 2

ВОДООХЛАЖДАЮЩАЯ УСТАНОВКА С ВОДЯНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ И СУХОЙ ГРАДИРНЕЙ

Достоинствами данного варианта является:

- уменьшение габаритов оборудования;
- уменьшение стоимости за счет основных комплектующих;
- удешевление монтажа за счет отсутствия фреоновых коммуникаций к воздушному конденсатору (в случае если он выносной);
- уменьшение кол-ва хладагента (фреона) в системе.

К недостаткам можно отнести:

все оборудование должно поставляться в комплексе и не может быть дополнено после запуска объекта, как в 1-м варианте; более «строгий» подход к выбору градирни, т.к. она же снимает тепло выделяемое холодильной установкой.

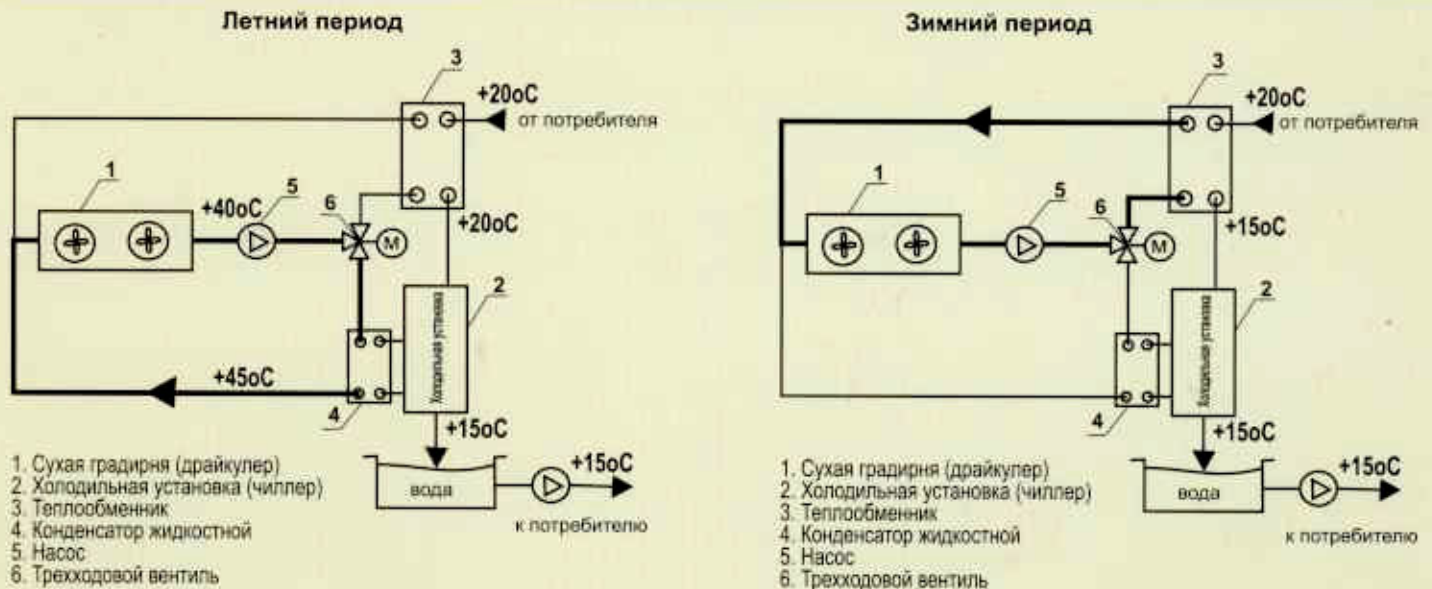
ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ КОНТУРОМ ТОСОЛА И ЖИДКОСТНЫМ КОНДЕНСАТОРОМ (схема №3)

Охлаждаемая вода последовательно проходит через разборный пластинчатый теплообменник и теплообменник-испаритель холодильной установки.

В летний период, когда температура воздуха высокая охлаждение жидкости происходит в испарителе холодильной машины. Тепло, отобранное от воды хладагентом, отдается в жидкостном конденсаторе тосола, который в свою очередь охлаждается в сухой градирне.

При понижении температуры наружного воздуха до температуры, при которой сухая градирня может снимать всю тепловую нагрузку, поток охлажденного тосола переключается на разборный теплообменник, а холодильная установка выключается.

При данной схеме системы не бывает частичного охлаждения в теплообменнике и последующего доохлаждения в испарителе.



ПРИМЕР РАСЧЕТА СРОКА ОКУПАЕМОСТИ СИСТЕМЫ «FREE-COOLING»

Рассмотрим срок окупаемости дополнительного оборудования системы «free-cooling» на примере системы с воздушным конденсатором и промежуточным контуром тосола.

Исходные данные для подбора оборудования:

- холодопроизводительность - 100 кВт,
- требуемая температура воды - +15°C.

Потребляемая мощность холодильной установки с воздушным конденсатором при такой холодопроизводительности составляет - 31кВт.

Стоимость дополнительного оборудования (сухой градирни, разборного теплообменника, насоса для тосола, трехходового клапана) составляет ~ 11500 евро.

Сухая градирня подбиралась из условия 100% снятия тепловой нагрузки (100кВт) при температуре воздуха 0°C. Потребляемая мощность градирни и насоса составляет - 10кВт.

Разница в потребляемой мощности холодильной установки и градирни - 21кВт.

Среднедневная температура ниже 0°C держится ~ 5 месяцев.

При круглосуточной работе оборудования и стоимости электроэнергии 3 руб/кВт*час экономия за год составит 227 000 рублей, т.е. срок окупаемости в данном случае составит чуть более 2-х лет.

Специалисты ООО "Вактех-Холод" всегда готовы предложить Вам холодильное оборудование рассчитанное в соответствии с Вашими технологическими требованиями.



(495) 221-22-79 / sales@vactekh.ru / www.vactekh-holod.ru / phs-holod.ru