

9.5 Системы охлаждения с утилизацией тепла

Если есть необходимость в получении тепловой энергии, то тепло, выделившееся в пароохладителе и/или в конденсаторе, можно утилизировать. Его можно использовать для подогрева воздуха в офисе или магазине, нагрева воды для мытья посуды или обработки продуктов, подогрева воды, поступающей в водогрейный котел и т.д.

Для того, чтобы утилизация тепла была выгодна, необходимо убедиться, что «свободное» тепло и потребности в тепле совпадают по величине и времени, температурному уровню и тепловому потоку. Например, для производства горячей воды, т.е. когда необходима вода с высоким температурным уровнем, можно использовать тепло, выделяющееся в пароохладителе. Для подогрева воздуха в офисе можно использовать тепло, выделяющееся в конденсаторе.

Для безаварийной и эффективной работы системы охлаждения с утилизацией тепла необходимо разработать надежную систему управления.

Целью системы управления является согласование циклов охлаждения и потребления тепла:

1. Основная функция системы охлаждения должна быть выполнена независимо от того, работает система утилизации тепла или нет. Когда система утилизации тепла не работает, давление конденсации не должно быть слишком высоким. С другой стороны, для систем с сухим расширением давление конденсации не должно быть слишком низким (см. раздел 3).
2. Должны быть выполнены требования по уровню температуры и тепловому потоку.
3. Должно быть обеспечено надежное двухпозиционное (вкл/откл.) регулирование контура утилизации тепла в соответствии с заданными требованиями.

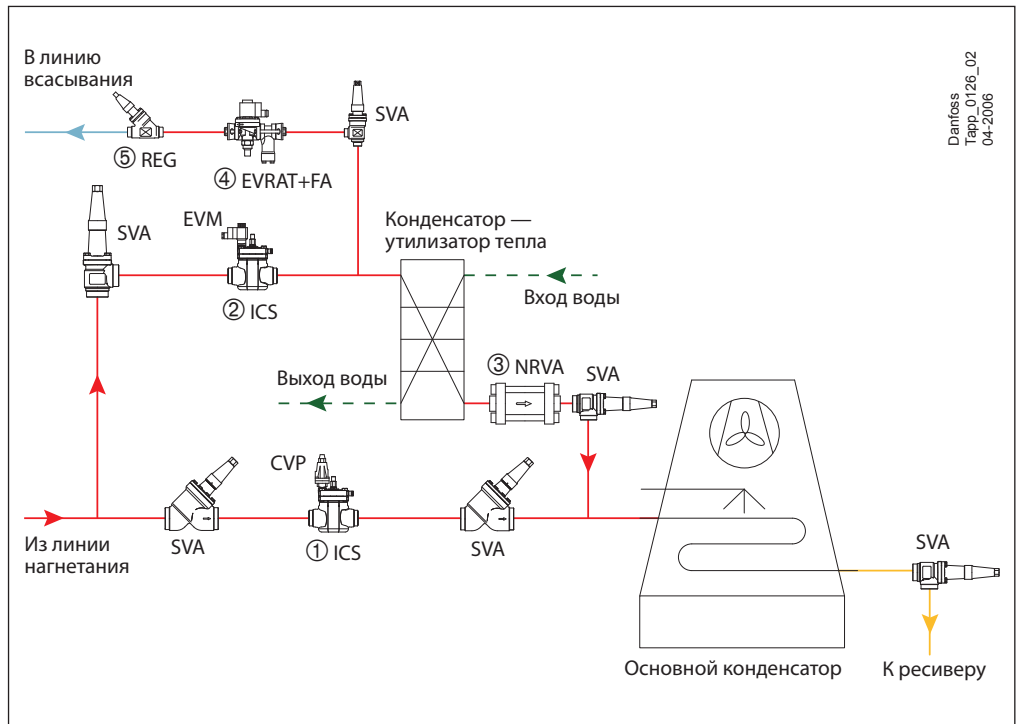
Управление системой утилизации тепла требует использования автоматических приборов, тип которых может изменяться в зависимости от холодильной установки. Ниже приведено несколько примеров использования системы утилизации тепла:

Пример 9.5.1

Последовательное соединение теплообменника-утилизатора тепла и конденсатора

- Пар высокого давления
- Жидкость высокого давления
- Пар низкого давления
- Масло

- ① Регулятор давления
- ② Соленоидный клапан
- ③ Обратный клапан
- ④ Соленоидный клапан
- ⑤ Регулирующий клапан с ручным приводом



Система утилизации тепла может работать с использованием как воздуха, так и воды.

Цикл охлаждения без утилизации тепла

Горячий пар из линии нагнетания направляется сразу в основной конденсатор через сервоприводный клапан ICS ① с пилотом постоянного давления CVP (HP). Обратный клапан NRVA ③ перекрывает течение потока в конденсатор-утилизатор.

Цикл охлаждения с утилизацией тепла

Сервоприводный клапан ICS ② управляется соленоидным пилотным клапаном EVM с помощью таймера, реле температуры и т.д. Горячий пар поступает в конденсатор-утилизатор.

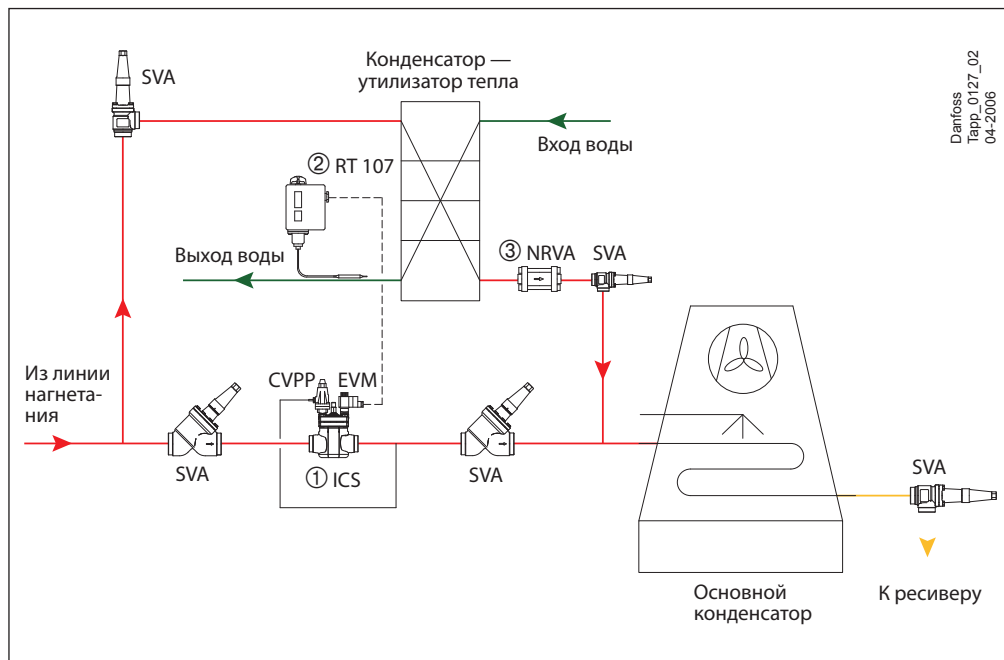
Клапан ICS ① нормально закрыт вследствие повышенной производительности конденсации и пониженного давления нагнетания. При увеличении давления нагнетания пилот постоянного давления CVP (HP) открывает сервоприводный клапан ICS ① так, чтобы часть горячего пара прошла в основной конденсатор.

В летний сезон конденсатор-утилизатор большую часть времени не работает. Во избежание скапливания жидкости в конденсаторе-утилизаторе с помощью соленоидного вентиля EVRA ④ и регулирующего вентиля REG ⑤ обеспечивается регулярное испарение конденсата из конденсатора.

Пример 9.5.2

Последовательное соединение теплообменника-утилизатора тепла и конденсатора

- Пар высокого давления
- Жидкость высокого давления
- Масло
- ① Регулятор разности давлений
- ② Реле температуры
- ③ Обратный клапан



Эта система утилизации тепла применима в централизованных холодильных установках с несколькими компрессорами.

При небольшом количестве работающих компрессоров и небольшой холодопроизводительности установки весь пар проходит через конденсатор-утилизатор и затем поступает в основной конденсатор.

Чем больше становится производительность установки, тем больше увеличивается перепад давления на конденсаторе-утилизаторе.

Когда этот перепад давления превысит настройку разности давлений, пилот CVPP (HP), установленный на вентиле ICS ①, частично откроется и пар пойдет в основной конденсатор.

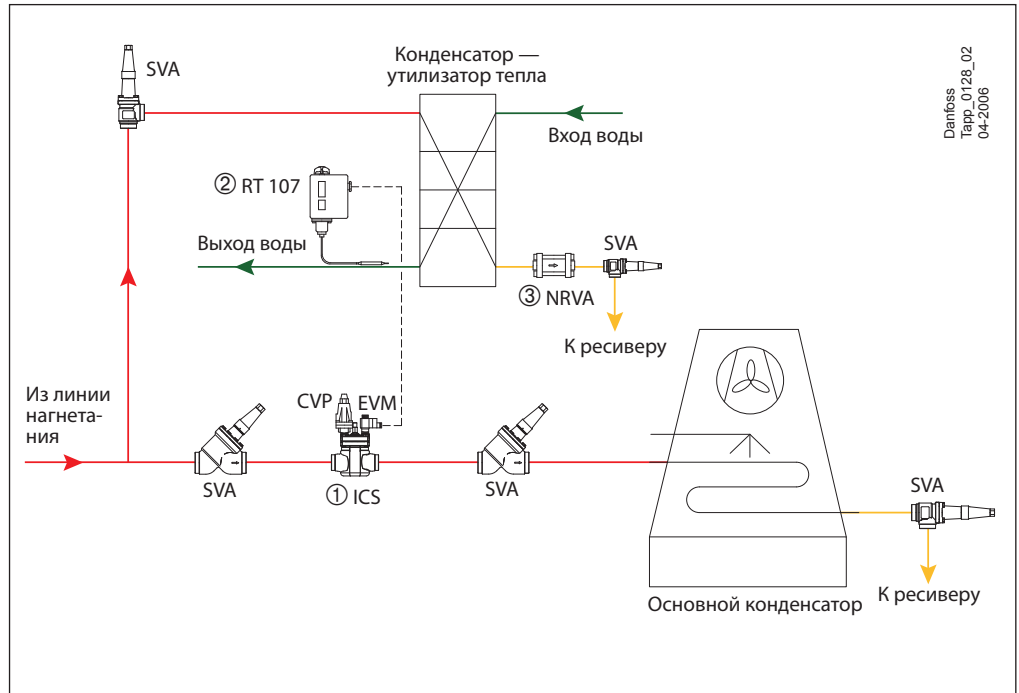
Когда температура воды или воздуха в конденсаторе-утилизаторе достигнет заданного значения, реле температуры RT 107 ② включит двухпозиционный пилот EVM и сервоприводный вентиль ICS ① полностью откроется.

Пример 9.5.3

Последовательное соединение теплообменника-утилизатора тепла и конденсатора

- Пар высокого давления
- Жидкость высокого давления
- Масло

- ① Регулятор давления
- ② Реле температуры
- ③ Обратный клапан



Эта система утилизации тепла применима в установках с несколькими компрессорами, например, для нагрева воды в центральной системе отопления.

При нормальной работе установки сервоприводный вентиль ICS ① поддерживается в открытом состоянии при помощи двухпозиционного соленоидного пилотного вентиля EVM, приводимого в действие внешним регулятором, подсоединенным к реле температуры RT 107.

В зимнее время, когда появляется необходимость использовать тепло утилизации, соленоидный вентиль EVM закрывается и, в свою очередь, закрывает сервоприводный вентиль ICS ①. Если давление конденсации превышает настройку пилота постоянного давления CVP (HP), вентиль ICS 3 откроется и горячий пар под давлением пойдет в основной конденсатор.

Обратный клапан NRVA предотвращает обратное течение хладагента с конденсатор-утилизатор.

9.6 Справочная документация

(справочная документация в алфавитном порядке указана на стр. 110—111)

Техническое описание / Руководство

Тип прибора	Документ
BSV	RD.7F.B
CVP	PD.HN0.A
DCR	PD.EJ0.A
EVM	PD.HN0.A
EVRA(T)	RD.3C.B
ICS	PD.HS0.A
NRVA	RD.6H.A
REG	RD.1G.D
RT 107	RD.5E.A
SGR	PD.EK0.A
SNV	PD.KB0.A
SVA	PD.KD0.A
SV 1-3	RD. C.B
SV 4-6	RD. C.B

Инструкции

Тип прибора	Документ
BSV	RI.7F.A
CVP	RI.4X.D
DCR	RI.6B.E
EVM	RI.3X.J
EVRA(T)	RI.3D.A
ICS	PI.HS0.A
NRVA	RI.6H.B
REG	RI.1G.B
SGR	PI.EK0.A
SNV	PI.KB0.A
SVA	PI.KD0.B
SV 1-3	RI. B.F
SV 4-6	RI. B.B

Для получения последней редакции технических описаний и инструкций обратитесь на сайт компании Данфосс.