

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАТОПЛЕННЫХ ИСПАРИТЕЛЕЙ В ВОДООХЛАЖДАЮЩИХ УСТАНОВКАХ

А.А. СПАССКИЙ, технический директор ООО «Климавенета»
anatole@acr.ru

А.В. СУШЕНЦЕВА, технический инженер ООО «Климавенета»
annasushentseva@gmail.com

В настоящее время в водоохлаждающих установках используются два типа испарителей: *кожухотрубные и пластинчатые*. Пластинчатые испарители находят широкое применение в малых и средних установках холодопроизводительностью до 500 кВт на стандартном для систем кондиционирования воздуха режиме (температура входящего/выходящего хладагента 12/7 °С). Такие испарители очень требовательны к чистоте и чувствительны к коррозионной активности хладагента.

Кожухотрубные испарители, в свою очередь, подразделяются на испарители с внутритрубным и межтрубным кипением хладагента.

Разработанные новые типы испарителей с внутритрубным кипением (применение оребренных труб, прямоточной схемы движения хладагента, асимметричных трубных пучков и др.) стали все чаще применяться во фреоновых водоохлаждающих установках и постепенно практически вытеснили испарители с межтрубным кипением хладагента (так называемые «затопленные испарители»). Основными преимуществами испарителей с внутритрубным кипением по сравнению с затопленными являются простота возврата масла в компрессор и малое требуемое количество хладагента.

С появлением безмасляных турбокомпрессоров на электромагнитных подшипниках ведущие фирмы—производители водоохлаждающих установок стали вновь разрабатывать и применять испарители затопленного типа, так как они обладают более высоким коэффициентом теплопередачи и позволяют более надежно защищать компрессор от влажного хода.

Применение испарителей затопленного типа в водоохлаждающих установках, оснащенных винтовыми полугерметичными маслозаполненными компрессорами, позволяет повысить холодильный коэффициент и снизить энергопотребление более чем на 10%, практически не повышая металлоемкости установок и незначительно увеличивая количество хладагента. Однако при этом возникают проблемы с возвратом масла из испарителя в компрессор и регулировкой уровня жидкого хладагента в испарителе.

Так как масло в затопленных испарителях практически всегда скапливается в верхнем слое кипящего хладагента, то все существующие схемы принудительного возврата масла из таких испарителей предусматривают, как правило, отбор его смеси и жидкого хладагента из точки максимальной концентрации масла и подачу этой смеси непосредственно в картер компрессора. При

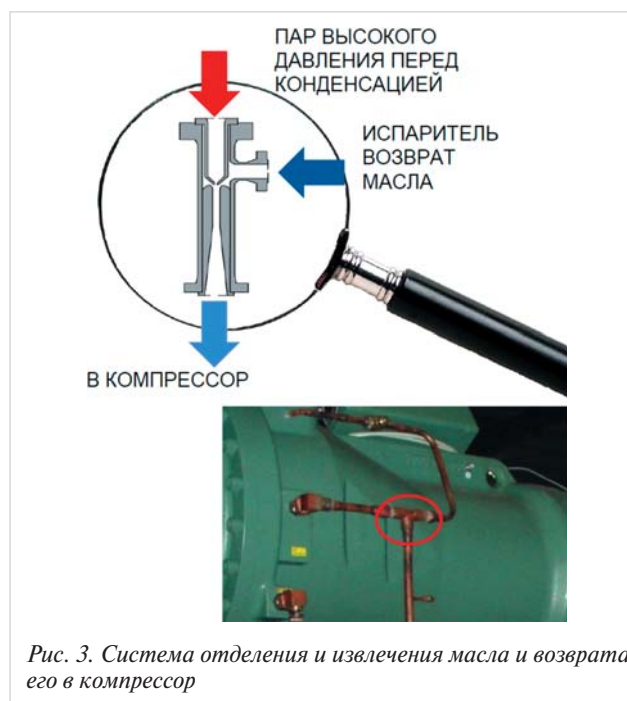
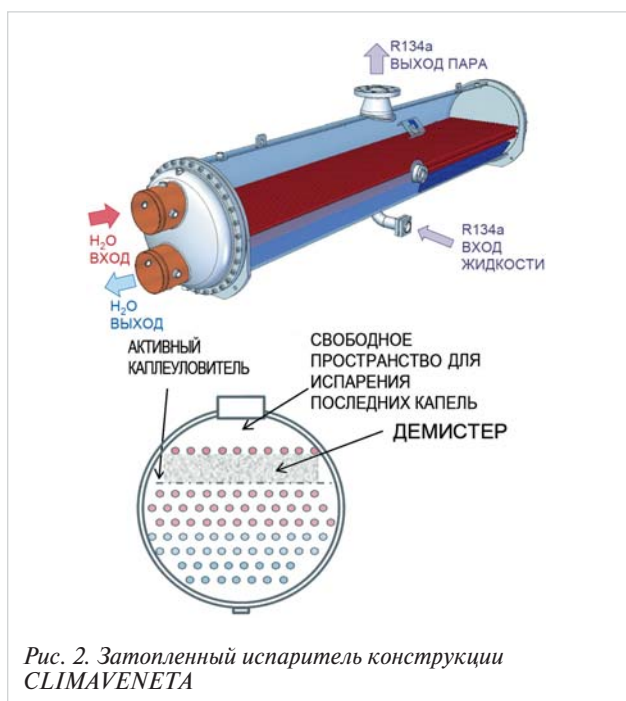
такой схеме возврата масла всегда существует возможность попадания значительного количества жидкого хладагента в компрессор и, как следствие, опасность возникновения влажного хода и гидравлического удара. Для предотвращения этого количество возвращаемой фреоно-масляной смеси ограничивается и на линии возврата масла обычно устанавливается теплообменник с целью выпаривания из смеси жидкого хладагента.

Компания Climaveneta разработала и приступила к выпуску нового модельного ряда водоохлаждающих установок с водяным охлаждением конденсатора и с применением новых испарителей затопленного типа (рис. 1). Установки оснащаются винтовыми компактными компрессорами Bitzer серии CSW, оптимизированными для работы при низких давлениях конденсации.

Особая конструкция затопленного испарителя, разработанная и изготовленная заводом Climaveneta (рис. 2), максимизи-



Рис. 1. Высокоэффективная водоохлаждающая установка CLIMAVENETA FOCS3W



рует холодопроизводительность и оптимизирует работу компрессора благодаря высокому коэффициенту теплопередачи. Схема с циркуляцией хладагента в межтрубном пространстве и хладоносителя внутри труб позволяет также сократить потери давления в контуре хладагента, получить идеальное распределение температуры и полное испарение хладагента, избежать дополнительного увеличения поверхностей теплообмена для обеспечения перегрева паров хладагента на всасывании.

Для защиты компрессора от влажного хода в испарителе предусмотрен каплеотделитель.

Уровень жидкого хладагента контролируется электронным ТРВ, управляемым специальной логической программой, которая гарантирует достаточный расход хладагента и оптимальное затопление испарителя при любых значениях загрузки компрессора.

В установках применена инновационная система возврата масла из теплообменников, которая в сочетании с традиционным встро-

енным маслоотделителем позволяет компрессорам стабильно работать с соответствующим смазыванием, а поверхностям теплообменников оставаться чистыми, чем обеспечивается надежность всей системы.

Для возврата масла из испарителя используется эжекторная система, при которой масло от свободной стенки испарителя увлекается потоком пара высокого давления и затем подается в компрессор через боковую точку впрыска (рис. 3).

Характеристики холодильных агрегатов FOCS3-W

Модель	0551	0701	0851	0951	1101	1301	1401*	1651	1901	2101	2501
Число контуров	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Число компрессоров	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Холодопроизводительность, кВт	187	249	305	336	382	458	522	590	679	739	834
Потребляемая мощность, кВт	37	48	59	65	73	86	97	109	127	138	155
EER	5,1	5,15	5,17	5,21	5,2	5,3	5,4	5,41	5,33	5,34	5,37
ESEER	6,14	6,31	5,94	6,16	6,14	6,15	6,09	6,35	6,1	6,19	6,23

Модель	2602*	3002	3152	3502	3652	4002	4102	4502*	4602*	4752*
Число контуров	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Число компрессоров	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Холодопроизводительность, кВт	913	1058	1137	1214	1299	1377	1445	1517	1609	1688
Потребляемая мощность, кВт	170	195	202	224	232	252	263	280	295	304
EER	5,37	5,42	5,63	5,43	5,60	5,46	5,51	5,43	5,46	5,54
ESEER	6,44	6,56	6,8	6,41	6,67	6,47	6,49	6,36	6,58	6,58

Модельный ряд новых водоохлаждающих агрегатов FOCS3-W включает 21 типоразмер с диапазоном холодопроизводительности 200...1700 кВт. Основные характеристики холодильных агрегатов, определенные в соответствии с EN4511, приведены в таблице.

Продукция компании Climaveneta соответствует следующим директивам и поправкам к ним:

- ✓ Программа сертификации Eurovent;
- ✓ CE – декларация соответствия для Европейского союза;
- ✓ ГОСТ – сертификат качества продукции для РФ;

✓ SAFETY QUALITY LICENCE – сертификат качества продукции для КНР;

✓ Директива 2006/42/ЕС «О машинах и механизмах»;

✓ Директива 97/23/ЕС «Оборудование, работающее под давлением»;

✓ Директива 2006/95/ЕС «Низковольтное оборудование»;

✓ Директива 2004/108/ЕС «Электромагнитная совместимость».

Испытания проводятся на протяжении всего процесса производства согласно ISO9001. Эксплуатационные или шумовые испытания могут быть проведены

в присутствии клиентов. Эксплуатационные испытания включают в себя измерение:

- электрических характеристик;
- скорости потока воды;
- рабочих температур;
- потребляемой мощности;
- выходной мощности;
- потерь давления в теплообменниках на стороне воды как при полной, так и при частичной нагрузке.

Во время эксплуатационных испытаний можно также симулировать основные аварийные состояния. Шумовые испытания проводятся для измерения уровня шума согласно ISO9614.

Во время эксплуатационных испытаний можно также симулировать основные аварийные состояния. Шумовые испытания проводятся для измерения уровня шума согласно ISO9614.

За более подробной информацией о продукции фирмы обращайтесь:

ООО «Климавенета»

www.climaveneta.com

тел.: +7 (495) 987 37 53

e-mail: info@acr.ru

Адрес: Россия, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 40/12, корп. 20, офис 404а