

**Презентация на тему :**

**Системы смазки**

**Выполнил**

**Бельмасов С.А.**

**Студент 621 гр**

**Преподаватель :**

**Скрипкина Т.  
В.**

## Содержание:

- 1. Функции масла в холодильном контуре
- 1.2. Два масла синтетические и минеральные.
- 1.3. Параметры компрессора в системе смазки.
- 1.4. Критерии разработки.
- 2. Способы охлаждения.
- 3. Вариант компоновки системы смазки.
- 4. Способы регулирования перепада давления.
- 5. Вывод.

## 1. Функции масла в холодильнике.

Обычно компрессоры промышленных холодильных установок смазываются маслом, который подается к движущимся частям агрегата (подшипниками, роторам, поршнями и т.п.) насосом или разностью давления между сторонами высокого и низкого давлений.

## 1.2. Два масла синтетические и минеральные.

Холодильные масла применяют для смазки движущихся и вращающихся деталей компрессора с целью уменьшения сил трения и износа . Помимо этого смазка позволяет отвести часть теплоты от нагретых элементов компрессора и вывести из зоны трения результаты износа ( мелкие частицы материалов соприкасающихся деталей ).

Для смазки компрессоров применяют :

- ✓ Минеральные
- ✓ Синтетические

Минеральные масла подразделяют на нафтеновые ( имеют низкие температуры застывания по сравнению с парафиновыми ) и парафиновые ( вязкость масла меньше зависит от температуры ).

Синтетические масла имеют более высокие смазывающие свойства , термически стабильны , имеют более низкую температура застывания.

## 1.3. Параметры компрессора в системе смазки.

Для обеспечения надежной и эффективной работы компрессора необходимо контролировать следующие параметры масла :

- ✓ Температура масла. Температура масла должна поддерживаться внутри диапазона , заданного производителем компрессора. Масло должно иметь необходимую вязкость , а его температура должна быть ниже температуры воспламенения.
- ✓ Давление масла. Напор масла должен превышать минимально допустимый предел . Промышленные холодильные установки оснащены компонентами и оборудованием для очистки масла , отделения масла от хладагента , возврата масла со стороны низкого давления в компрессор , выравнивания уровня масла в системе с несколькими поршневыми компрессорами и слива масла . Большая часть этого оборудования поставляется изготовителем компрессора.

## 1.4.Критерии разработки.

Разработка системы смазки компрессоров в холодильных установках зависит от типа компрессора (винтовой или поршневой компрессор) и применяемого хладагента (аммиак, ГФУ/ГХФУ). Обычно для работы с аммиаком используются несмешивающиеся масла, а для работы со фторсодержащими хладагентами – смешивающиеся масла.

## 2. Способы охлаждения

Компрессоры холодильных установок (включая все винтовые компрессоры и некоторые поршневые компрессоры) обычно используют охлажденное масло. Слишком высокая температура нагнетания может привести к разложению масла, что, в свою очередь, приведет к выходу компрессора из строя. Кроме того, масло должно иметь необходимую вязкость, которая сильно зависит от его температуры. Не только достаточно поддерживать температуру масла ниже критического уровня, но также необходимо регулировать его температуру. Обычно рабочая температура задается изготовителем компрессора.

В холодильных установках обычно используются различные способы охлаждения масла. Наиболее популярными из них являются:

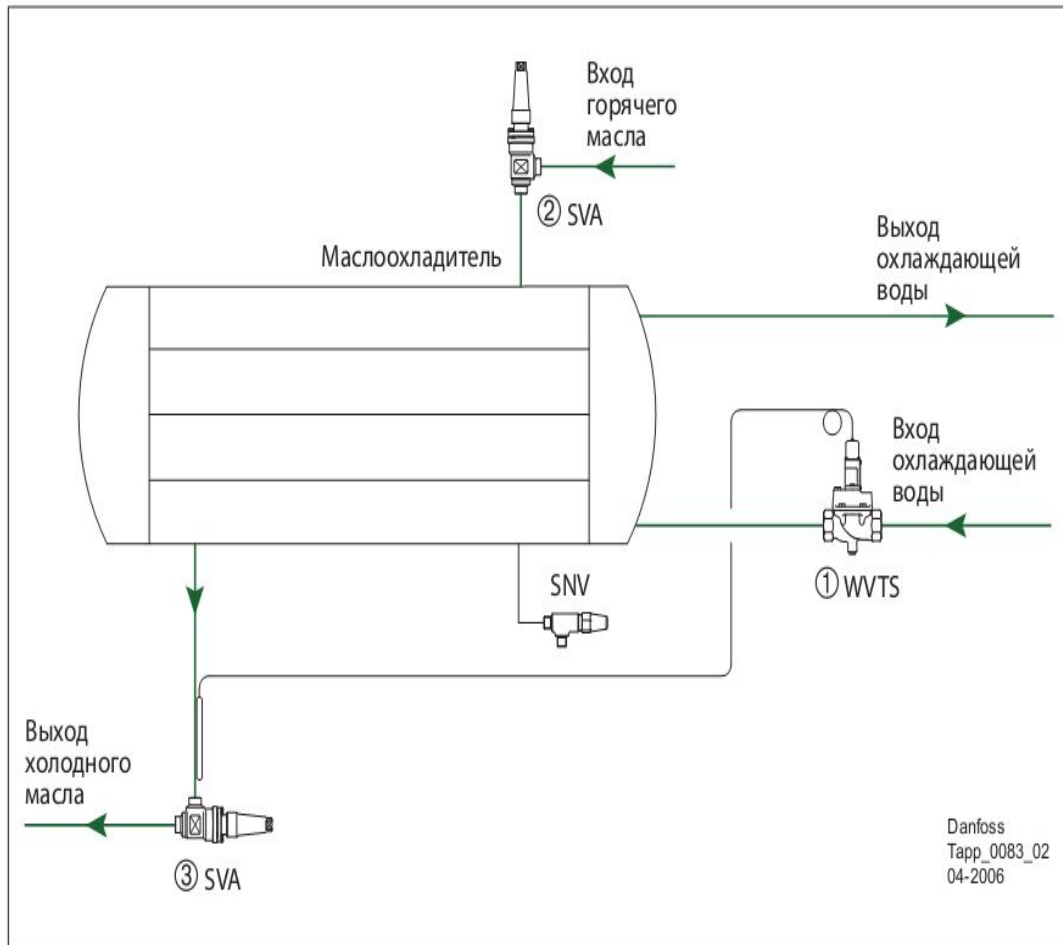
- ✓ Водяное охлаждение
- ✓ Воздушное охлаждение
- ✓ Термосифонное охлаждение

Масло можно также охлаждать впрыском жидкого хладагента непосредственно в промежуточный штуцер компрессора. В поршневых компрессорах нет необходимости организовывать специальные системы охлаждения масла, поскольку в них температура менее критична, чем в винтовых компрессорах, так как масло охлаждается в картере компрессора.

# 3. Вариант компоновки системы смазки.

Пример 6.1.1.

Охлаждение масла водой



Этот способ охлаждения обычно используется в холодильных установках с источником дешевой воды. В противном случае необходимо устанавливать градирню для охлаждения воды. Маслоохладители с водяным охлаждением чаще всего применяются на судовых холодильных установках.

Расход воды в маслоохладителе регулируется водяным краном типа WVTS по температуре масла.

По вопросу совместимости компонентов системы охлаждения масла с морской водой обращайтесь в местную торговую организацию компании Данфосс.



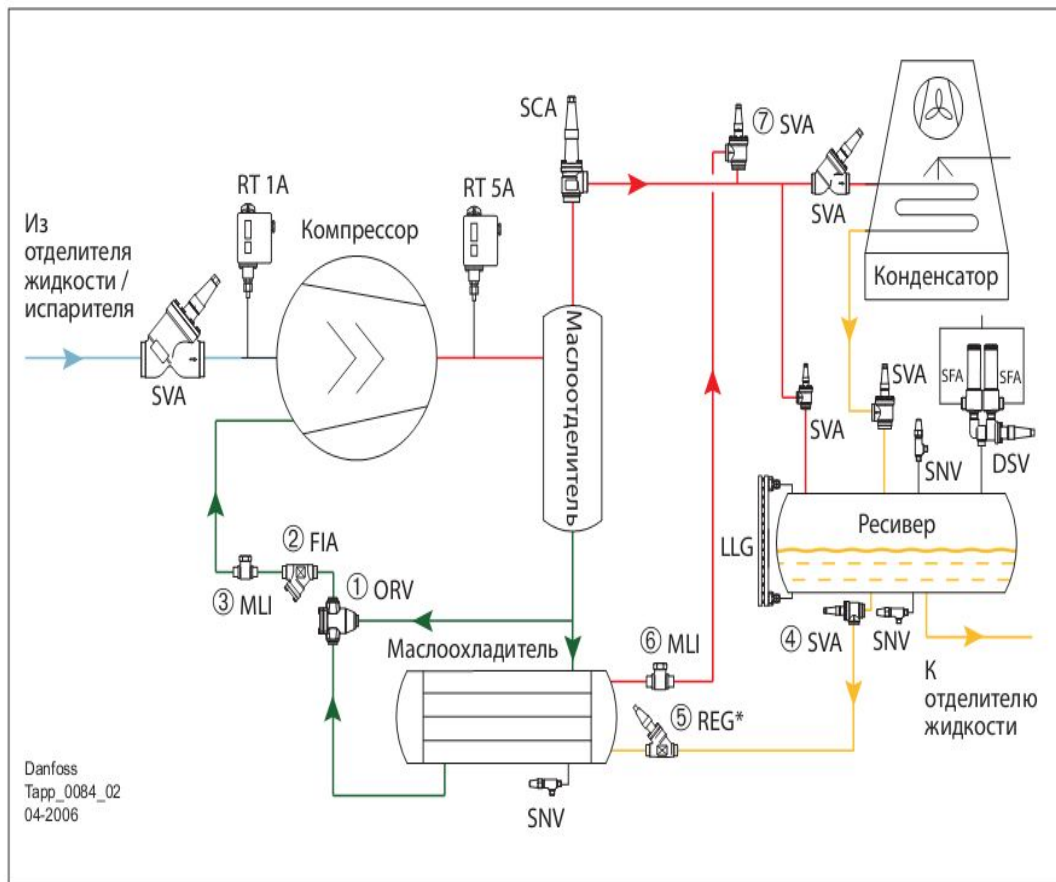
# Охлаждение масла с помощью термосифона

Пример 6.1.2.

Охлаждение масла с помощью термосифона

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

- ① Вентиль регулирования расхода масла
- ② Фильтр
- ③ Смотровое стекло
- ④ Запорный вентиль
- ⑤ Вентиль с ручным приводом
- ⑥ Смотровое стекло
- ⑦ Запорный вентиль



Danfoss  
Tapp\_0084\_02  
04-2006

Эти способы охлаждения масла широко используются, т.к. в этом случае масло охлаждается внутри системы. Достаточно только увеличить поверхность конденсатора на величину, необходимую для отвода тепла от маслоохладителя. Кроме того, охлаждение при помощи термосифона требует прокладки дополнительного трубопровода и иногда установки приоритетного сосуда (когда ресивер жидкости высокого давления располагается слишком далеко или вообще не установлен).

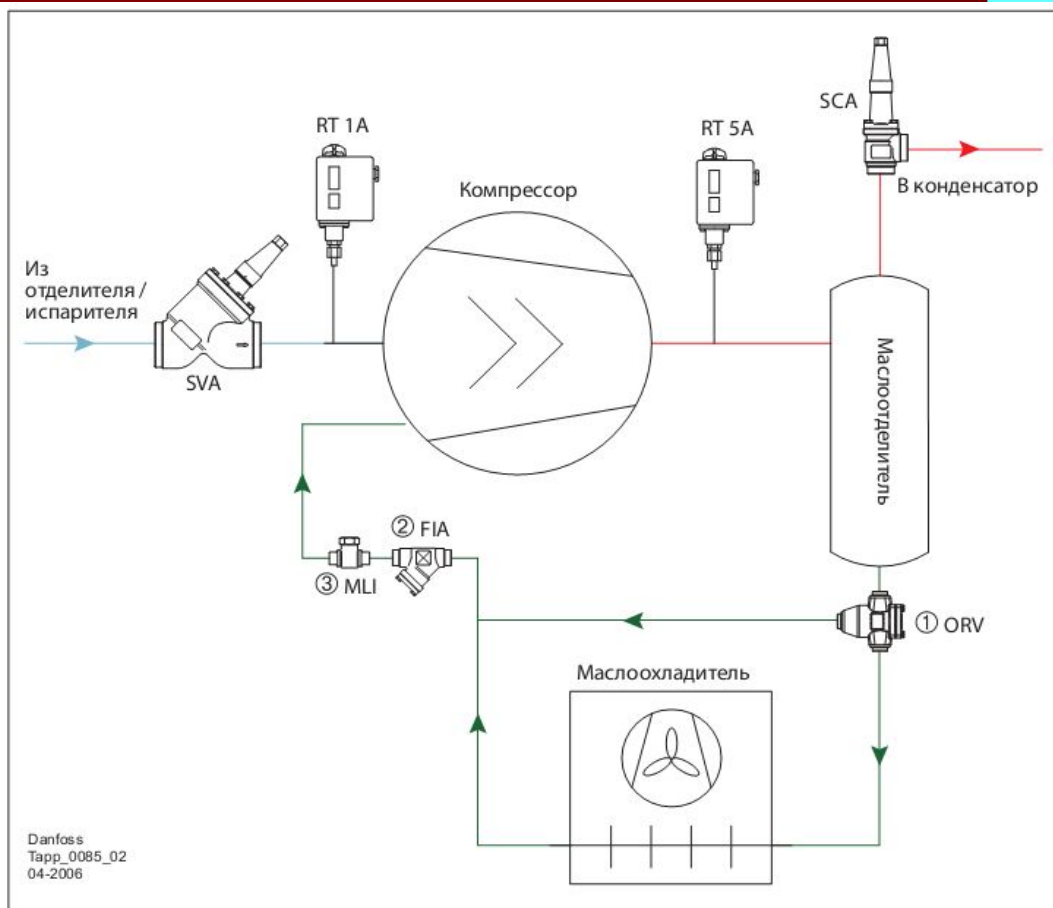
Жидкий хладагент высокого давления под действием силы тяжести стекает в маслоохладитель, где он испаряется и охлаждает масло. Пары хладагента возвращаются обратно в ресивер или, в отдельных случаях, поступают на вход конденсатора. Необходимо, чтобы потери давления в подающем и обратном трубопроводах были минимальными.

В противном случае хладагент не вернется из маслоохладителя и система охлаждения масла не будет работать. В этой системе необходимо устанавливать минимальное количество запорных вентилей SVA. Также отсутствуют соленоидные вентили, управляемые давлением. В обратном трубопроводе рекомендуется установить смотровое стекло MLI (6).

Температура масла поддерживается на требуемом уровне при помощи 3-ходового вентиля ORV (1). Вентиль ORV поддерживает температуру масла внутри пределов, заданных термочувствительным элементом. Если температура масла поднимется слишком высоко, все масло вернется обратно в маслоохладитель. Если температура масла опустится слишком низко, все масло пойдет мимо маслоохладителя.

\* В случае большого переразмеривания маслоохладителя можно установить регулирующий вентиль REG.

Пример 6.1.3.  
Охлаждение масла возду-  
хом



Это самый популярный способ охлаждения масла с помощью воздуха в установках с полугерметичными винтовыми компрессорами (power RAC's).

Температура масла регулируется регулятором расхода масла ORV ①.

В этом случае вентиль ORV пропускает часть масла, выходящего из маслоотделителя, мимо маслоохладителя в соответствии с его температурой.

## 4. Способы регулирования перепада давления

При нормальной эксплуатации компрессора холодильной установки масло циркулирует под действием масляного насоса и/или разности давлений между сторонами высокого и низкого давлений. Наиболее критическим местом здесь является пуск компрессора.

В этом случае крайне необходимо быстро поднять давление масла, иначе компрессор может выйти из строя.

два основных способа быстро увеличить разность давлений масла в компрессоре.:

- ✓ Первый способ заключается в использовании внешнего насоса для прокачки масла.
- ✓ Второй — в установке регулирующего вентиля на линии нагнетания компрессора после маслоотделителя.

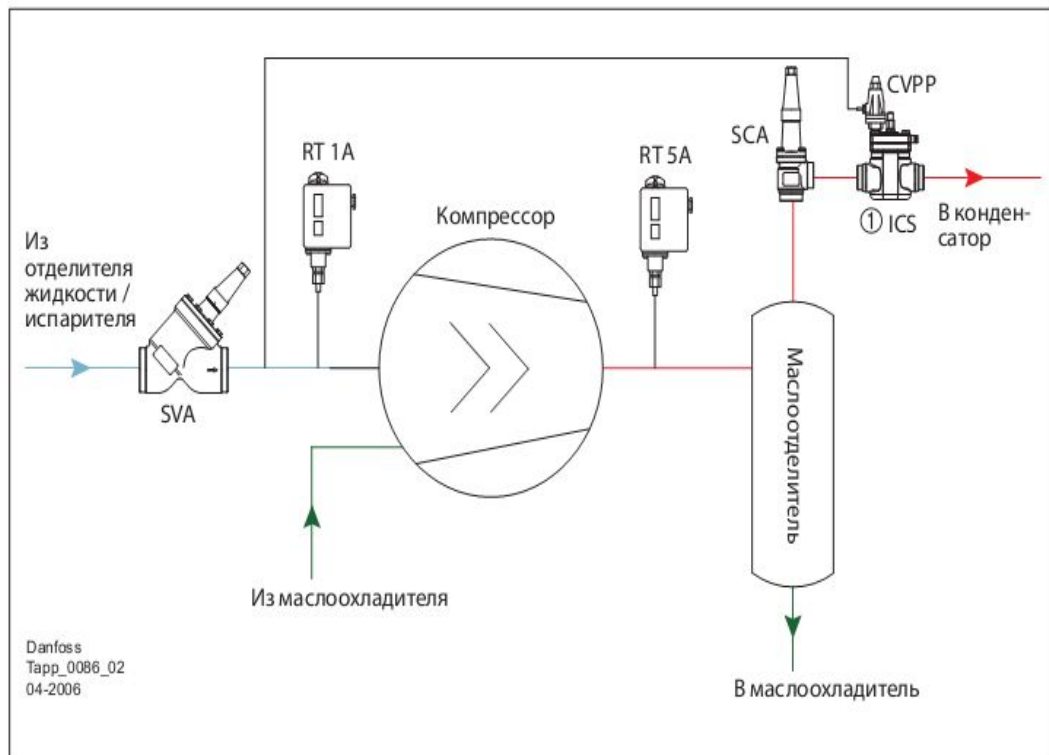
При использовании второго способа необходимо проверять, может ли компрессор несколько секунд работать без смазки.

Обычно для винтовых компрессоров с шариковыми подшипниками это возможно, но в компрессорах с подшипниками скольжения этого делать нельзя.

# Регулирование перепада давления масла при помощи вентилей ICS и CVPP

Пример 6.2.1.

Регулирование перепада давления масла при помощи вентилей ICS и CVPP



используется сервоприводный вентиль ICS ①, оснащенный дифференциальным пилотом CVPP. Пилотная линия вентиля CVPP врезана в линию всасывания перед компрессором. Вентиль ICS ① в момент пуска компрессора закрыт.

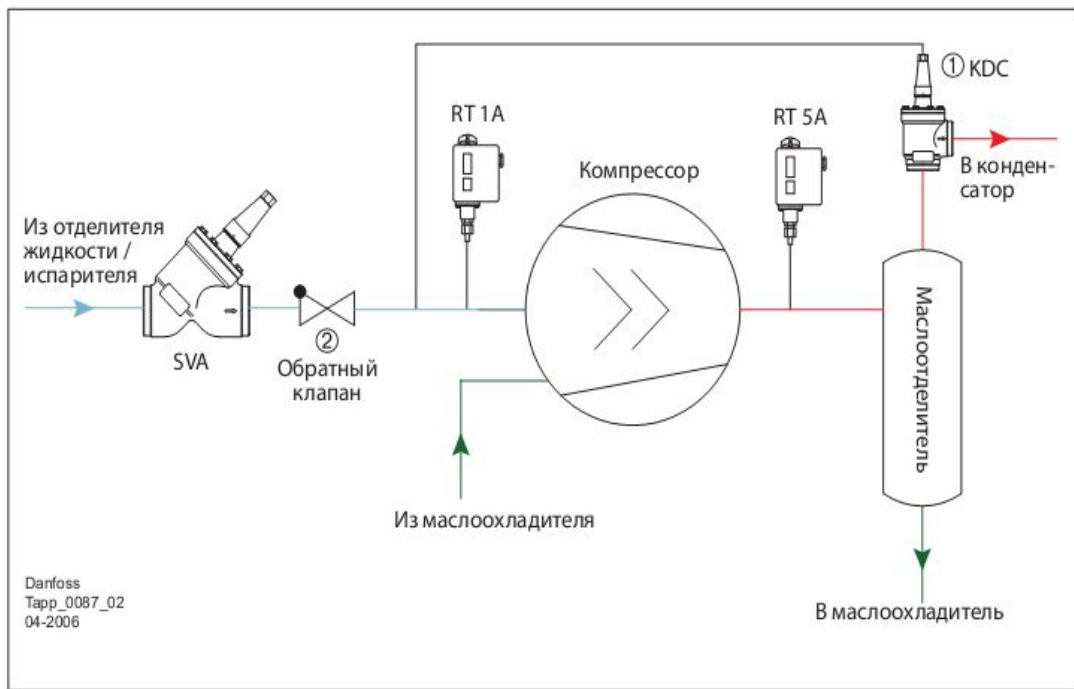
Поскольку трубопровод между компрессором и вентиляем очень короток, давление нагнетания быстро растет. Через очень короткое время вентиль полностью откроется и компрессор будет работать в нормальных условиях.

Основное преимущество данного способа заключается в его гибкости, поскольку разность давлений может быть задана на монтажной площадке, а вентиль ICS, используя другие пилоты, может выполнять другие функции.

# Регулирование перепада давления масла при помощи вентиля KDC и пилотов EVM

Пример 6.2.2.

Регулирование перепада давления масла при помощи вентиля KDC



Когда отсутствует возможность установить обратный клапан на линии всасывания или между компрессором и маслоотделителем установлен обратный клапан, можно использовать вентиль KDC ①, оснащенный пилотными вентилями EVM.

Эти пилоты устанавливаются на внешних линиях с помощью корпусов CVH, как показано на схеме. При пуске компрессора система работает, как описано в предыдущем примере (6.2.2).

Когда компрессор останавливается, пилот EVM NC ② должен быть закрыт, а пилот EVM NO ③ — открыт. При этом давления на вентиле KDC уравниваются, и он закрывается.

При установке вентилях соблюдайте направление движения потока хладагента в корпусах CVH и пилотах

# 5. Вывод

Регулирование		Применение	Преимущества	Недостатки
---------------	--	------------	--------------	------------

## Охлаждение масла

<p>Водяные охладители, водяной кран WVTs</p>		<p>Судовые установки, установки с дешевым источником холодной воды.</p>	<p>Простота и эффективность.</p>	<p>Могут быть дорогими, требуют отдельного водоснабжения.</p>
<p>Охлаждение с помощью термосифона, вентили ORV</p>		<p>Все типы холодильных установок.</p>	<p>Масло охлаждается хладагентом без потери производительности установки.</p>	<p>Требуются дополнительные трубопроводы. Ресивер жидкости высокого давления должен устанавливаться на определенной высоте.</p>
<p>Воздушное охлаждение, вентиль ORV</p>		<p>Коммерческие системы охлаждения с блоком питания.</p>	<p>Простые системы, не требующие дополнительных трубопроводов и воды.</p>	<p>Возможны большие сезонные колебания температуры масла. В высокопроизводительных установках маслоохладитель может быть слишком большим.</p>

## Регулирование перепада давления масла

<p>При помощи вентилей ICS + CVPP</p>		<p>Винтовые компрессоры (должно быть подтверждено изготовителем компрессора)</p>	<p>Гибкость, возможность проведения различных настроек</p>	<p>Требуется установка обратного клапана.</p>
<p>При помощи вентиля KDC</p>			<p>Не требуется устанавливать обратные клапаны. Потери давления меньше, чем на ICS.</p>	<p>В линии всасывания требуется установить обратный клапан. Нельзя изменить настройку вентиля.</p>
<p>При помощи вентилей KDC + EVM</p>			<p>Как в предыдущем случае, но можно не устанавливать обратный клапан на линии всасывания.</p>	<p>Требуется прокладка дополнительных трубопроводов. Нельзя изменить настройку вентиля.</p>