



Технология перевода действующей холодильной техники с озоноопасного хладагента на хладагент АСТРОН®-12 была отработана и оптимизирована в процессе опытной эксплуатации соответствующего оборудования. Обязательным условием применения АСТРОН®-12 является заправка оборудования по жидкой фазе. В случае утечки до 30-35% хладагента АСТРОН®-12 из системы в процессе эксплуатации, производится дозаправка смесью того же состава.

При переводе холодильного оборудования на АСТРОН®-12 должны быть выполнены следующие подготовительные и технологические операции:

- обследование холодильного оборудования с проверкой системы на герметичность, влажность, кислотность;
- при необходимости, приведение оборудования в нормальное техническое состояние;
- снятие параметров работы холодильной системы, на хладоне-12;
- удаление из холодильной системы хладагента-12;
- взятие пробы масла (при отсутствии TOTALTEST);
- замену фильтров-осушителей;
- вакуумирование холодильной системы;
- зарядку холодильной системы хладагентом;
- пуско-наладочные работы;
- оформление документации.

### 1. Обследование холодильного оборудования.

Перед проведением работ по переводу производится тщательное обследование состояния холодильного оборудования и проверка герметичности различных узлов системы (проверка на утечки). Проводится проверка системы на влажность и кислотность при помощи TOTALTEST фирмы ITE. Это позволяет определить параметры масло-хладагеновой смеси путем подключения его к всасывающему штуцеру компрессора и

кратковременного продувания хладагента через индикаторную колбу. При необходимости, холодильное оборудование приводится в нормальное техническое состояние.

### 2. Снятие рабочих параметров.

Снимаются данные об эксплуатационных характеристиках при работе на хладоне-12 для выявления эксплуатационных параметров. Данные о температурах и давлении на различных участках оборудования (испаритель, конденсатор, узлы всасывания и нагнетания компрессора, дросселирующее устройство и т.д.) при определенных рабочих температурах и условиях окружающей среды могут оказаться полезны при оптимизации системы, переведенной на АСТРОН®-12.

### 3. Технологические операции при переводе холодильного оборудования на АСТРОН®-12.

#### 3.1. Удаление из холодильной системы R-12.

Удаление хладагента производят с помощью установки по сбору хладагента согласно инструкции по эксплуатации.

Из холодильных агрегатов холодопроизводительностью до 1,5 кВт удаление производят через штуцер всасывающего вентиля в режиме "отбор по пару":

- вход и выход установки по сбору хладагента шлангами подсоединяют, соответственно, к всасывающему вентилю компрессора и предварительно взвешенному приемному баллону для сбора R-12;
- вакуумируют всасывающую и нагнетательную стороны установки и соединительные шланги;
- отбор R-12 по пару производят до снижения давления в системе до 6-7 кПа;
- перекрывают вентили, отсоединяют гибкие шланги от холодильного агрегата и приемного баллона;
- взвешивают баллон с хладагентом. Собранный хладагент направляют на регенерацию и дальнейшее использование или утилизацию.

Из холодильных агрегатов с холодопроизводительностью свыше 1,5 кВт отбор хладагента рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- перекрывают жидкостный вентиль в работающей холодильной машине и конденсируют R-12;
- отсоединяют от жидкостного вентиля трубопровод, соединяют с гибким шлангом жидкостный вентиль холодильного агрегата с предварительно взвешенным и вакуумированным баллоном, и перепускают жидкий R-12 до выравнивания давлений, контролируя процесс по внешним признакам (вибрации шланга). При выравнивании давлений закрывают вентили и отсоединяют шланг;
- соединяют шлангами вход установки по сбору хладагента с жидкостным вентилем, а выход с баллоном. Вакуумируют всасывающую и нагнетательную стороны установки по сбору и соединительные шланги;
- перекрывают вентили, отсоединяют гибкие шланги от холодильного агрегата и приемного баллона;
- взвешивают баллон с хладагентом. Собранный хладагент направляют на регенерацию и дальнейшее использование или утилизацию.

Эффективность работы холодильной машины зависит от совместимости нового хладагента с компрессорным маслом и его качественных показателей, поэтому перед заправкой смеси необходимо определить качество масла. Анализ проб масла производится в соответствии с ГОСТ 5546 или с помощью оценочных экспресс-методик. При соответствии качества используемого масла требованиям ГОСТ замена его не производится.

### 3.2. Очистка испарительной системы.

Очистка испарительных систем и систем трубопроводов (далее ИС) производится только в случае превышения норм кислотности по TOTALTEST или норм на качество старого масла по кислотности и механическим примесям. Очистка ИС заключается в продувке от остатков старого масла, в промывке моющим растворителем (далее МР) их внутренних поверхностей от остатков масла, кислых, механических и прочих загрязнений и последующей продувке от остатков МР.

### 3.3. Замена фильтров-осушителей.

Для торгового оборудования заменяют фильтры-осушители. У разборных фильтров-осушителей заменяют адсорбционное

заполнение и фильтрующие элементы на свежие (регенерированные). Монтируют на жидкостной линии индикатор влажности или заменяют у ранее установленных индикаторов влажности (типа ИВ-7) чувствительный элемент на свежий.

### 3.4. Зарядка холодильной системы маслом.

При переводе на хладагент АСТРОН®-12 используют старое минеральное масло ХФ12-16 и замену его производят только в случае превышения норм по TOTALTEST или установленных норм на качество старого масла.

### 3.5. Вакуумирование холодильной системы.

- Соединяют шлангом зарядную линию компрессора со всасывающей стороной установки сбора хладагента (возможно использование вакуум-насоса). Производят вакуумирование по достижении разряжения 0,3-0,5 кПа.
- Закрывают зарядный штуцер всасывающего вентиля компрессора и отсоединяют вакуумирующее устройство.

### 3.6. Зарядка холодильной системы хладагентом АСТРОН®-12.

- Баллон с хладагентом устанавливают на весы вертикально вентилем вниз и подсоединяют шлангом к зарядному штуцеру всасывающего вентиля компрессора.
- Приоткрывают вентиль баллона и кратковременно продувают зарядный шланг, отпустив на 0,5-1,0 нитки резьбы накидную гайку на зарядном штуцере, после чего накидную гайку герметично затягивают.
- Прикрывают всасывающий вентиль на систему (при этом происходит открытие зарядного штуцера), заполняют систему парами хладагента до давления 0,15-0,2 МПа (1,5-2 кг/см<sup>2</sup>) и проверяют ее на отсутствие утечек электронным течеискателем и, при необходимости, устраняют утечки.
- При закрытых всасывающем и жидкостном вентилях запускают холодильный агрегат.
- Открывают всасывающий вентиль компрессора, затем прикрывают его на 1-2 оборота и плавно открывают вентиль на баллоне, поддерживая давление на всасывании в компрессор не выше 0,25 МПа (2,5 кг/см<sup>2</sup>).
- По окончании зарядки (зарядка контролируется по массе баллона с помощью весов) перекрывают запорный вентиль баллона, открывают всасывающий вентиль компрессора

(зарядный штуцер при этом перекрывается) и отсоединяют баллон.

### 3.7. Проверка герметичности.

Проверяют течеискателем холодильную систему на герметичность и, при необходимости, устраняют утечки.

### 3.8. Пуско-наладочные работы.

При регулировании работы торгового холодильного оборудования, переводимого на хладагент АСТРОН®-12, руководствуются справочной таблицей зависимости абсолютного давления насыщения и температуры для хладагента-12, учитывая увеличение значений давления конденсации при заданной средней температуре насыщения на 0,15 МПа (1,5 кг/см<sup>2</sup>); давление и средние температуры кипения приблизительно равны табличным.

- На нагнетательную сторону подсоединяют через тройник манометр.
- Запускают холодильный агрегат. Медленно открывают жидкостный вентиль, наблюдая за давлениями нагнетания и всасывания, при этом давление нагнетания должно быть выше на 0,12-0,2 МПа (1,2-2,0 кг/см<sup>2</sup>) давления конденсации для холодильных машин работающих на хладагенте-12.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** превышение давления нагнетания более чем на 10% от хладагента-12 вследствие перезарядки при работе на хладагентах АСТРОН®-12 недопустимо.

- При переводе торгового холодильного оборудования производят настройку приборов автоматического регулирования и защиты.
- Изменяют установки датчика реле давления, производят регулировку и проверку срабатывания защитных датчиков-реле давления.
- При регулировке температуры в охлаждаемом объеме датчиками температуры косвенного действия учитывают место его монтажа на испарителе, имея в виду скольжение температуры по длине испарителя в 6-8°C.

Регулируют терморегулирующий вентиль на поддержание необходимого перегрева паров, который будет составлять 10-12°C по отношению к температуре за ТРВ.

### 4. Меры безопасности при переводе холодильного оборудования на АСТРОН®-12.

- К работе по переводу допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение и имеющие удостоверение на право обслуживания холодильного оборудования, удостоверение о присвоении квалификационной группы по электробезопасности (не ниже III), разрешающей обслуживание электроустановок напряжением до 1000 вольт, и ознакомленные с настоящей инструкцией.
- Допускается пользоваться только исправным инструментом и приборами, отвечающими требованиям техники безопасности.
- Необходимо принять все меры предосторожности на участке работы: подготовить рабочее место, установить необходимые ограждения, проверить состояние защитного заземления и вывесить предупреждающие таблички.
- Запрещается оставлять без защитных крышек и ограждений токоведущие части и пускорегулирующую аппаратуру электрооборудования.

### Во время проведения работ:

- прикасаться к движущимся частям холодильных агрегатов только после устранения автоматического способа их включения;
- для обнаружения места утечек хладагента пользоваться только электронными течеискателями;
- вскрывать компрессоры, аппараты и трубопроводы только после того, как давление в системе будет понижено до атмосферного (0,1 МПа абс.) и останется постоянным в течение не менее 10 минут;
- при заполнении баллонов хладагентом из холодильной установки использовать лишь баллоны с непросроченным сроком проверки. Норма заполнения на 1 литр емкости не должна превышать:

Хладон-12 - 1,1 кг  
АСТРОН®-12 - 1,0 кг

- закрывать нагнетательный вентиль компрессора только после полной остановки компрессора и устранения возможности его автоматического пуска;
- прекратить курение и пользоваться открытым пламенем при входе в помещение, где установлены холодильные машины;
- запрещается применение манометра и мановакуумметра с просроченным сроком проверки, разбитым стеклом и другими повреждениями, могущими отразиться на правильности их показаний;

- перед сваркой или пайкой аппаратов и трубопроводов удалить из них хладон, масло и продуть воздухом.

**Перед пуском холодильной машины в работу проверить:**

- состояние приводного ремня и его натяжение;
- наличие ограждения приводных ремней

и концов вала электродвигателя, диффузора, общего ограждения агрегата, крышек и кожухов электроприводов и аппаратов и других защитных устройств;

- исправное состояние заземления электродвигателя и пусковых приборов;
- прикоснуться к движущимся частям холодильных агрегатов.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНО:**

Приложение № 1 КАРТОЧКА РЕТРОФИТА

**КАРТОЧКА**  
(ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПРИ РЕТРОФИТЕ)

№ Участка \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. обслуживающего электромеханика \_\_\_\_\_  
Наименование предприятия (фирмы): \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_  
Наименование и тип охлаждаемого объекта (камера, шкаф, прилавок, витрина и т.д.) \_\_\_\_\_

Холодильный агрегат \_\_\_\_\_ серийный № \_\_\_\_\_  
Компрессор \_\_\_\_\_ серийный № \_\_\_\_\_  
Год выпуска \_\_\_\_\_ или дата последнего кап.ремонта \_\_\_\_\_  
Приборы охлаждения (батареи, воздухоохладители) \_\_\_\_\_  
Конденсатор (водяной, воздушный) \_\_\_\_\_  
ТРВ \_\_\_\_\_ Оттайка (наличие, тип) \_\_\_\_\_

Хладагент заменитель \_\_\_\_\_  
Модернизация установки \_\_\_\_\_

Результаты экспресс-анализа масла :

	1 проба	2 проба	3 проба	4 проба
Влажность				
Кислотность				
Механические примеси				

Промывка системы, ДА НЕТ (по результатам экспресс-анализа) \_\_\_\_\_  
Масса собранного R-12 \_\_\_\_\_ кг  
Масса слитого масла \_\_\_\_\_ кг

Параметры работы холодильной системы

	$p_o$ , МПа	$p_k$ , МПа	$t$ воздуха, °С	$t$ в объекте, °С	$t$ до КД, °С	$t$ до КД, °С	I Компр. А	Кэф. рабоч. времени
R-12 (до ретрофита)								
(после ретрофита)								
_____								
_____								

Дополнительные сведения:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_