

Промышленный холод | Автономный воздухоотделитель IPS 8

Высокая производительность. Максимальная безопасность

Автономная система максимальной заводской готовности обеспечивает удаление неконденсируемых газов из аммиачных холодильных установок

Благодаря компактной конструкции, простому монтажу и автоматизированной системе управления новый Danfoss IPS 8 помогает повысить эксплуатационную безопасность и эффективность промышленных холодильных систем

Неизбежное попадание воздуха в холодильную систему, постепенное накопление в ней инертных неконденсируемых газов (далее – «НКГ») являются причинами повышения давления конденсации в установке, роста её энергопотребления, перегрузки машин и снижения их ресурса, а также ухудшения теплопередачи в теплообменных аппаратах. При нормальном режиме работы установки НКГ не изменяют своего фазового состояния в конденсаторе, что приводит к неизбежному увеличению давления конденсации холодильного цикла. Воздух составляет наибольшую часть НКГ и проникает в холодильный контур как при пусконаладочных работах и эксплуатации системы, так и при ее сервисном обслуживании. В аммиачных холодильных установках задача удаления воздуха имеет приоритетное значение.

«Проект создания современного воздухоотделителя имел для нас приоритетное значение. Были проанализированы потребности рынка, перспективы его развития и растущие требования к этому типу продукции. Благодаря комплексному подходу мы создали воздухоотделитель IPS 8, адаптированный современным технологическим и законодательным требованиям, отличающийся уровнем автоматизации, производительности и безопасности применения», - комментирует Евгений Сухов, к.т.н., академик МАХ, директор по развитию направления «Промышленный холод» в СНГ и Восточной Европе компании «Данфосс».

Воздухоотделитель IPS 8 (Intelligent Purging System 8) производства «Данфосс» представляет собой **автономную холодильную систему максимальной заводской готовности**, предназначенную для автоматического удаления НКГ из аммиачных холодильных установок с количеством точек отбора **до 8 шт.** Воздухоотделитель имеет **класс защиты IP55**, антикоррозионное покрытие компонентов и **полностью автоматизированную систему управления**. В сравнении с аналогами IPS 8 отличается повышенной безопасностью и производительностью, эффективностью отделения НКГ и требует минимального количества подключений при установке.





Компактный дизайн и легкий монтаж

В сравнении с системно-интегрированным типом воздухоотделителей (на базе сосудов под давлением) новый воздухоотделитель IPS 8 выгодно отличается компактностью и массогабаритными характеристиками, **меньшим контролем и регулированием** из-за отсутствия габаритных сосудов под давлением, **эффективностью работы теплообменной поверхности** и **независимостью температуры кипения от режима работы аммиачной установки**. Благодаря меньшему количеству механических и электрических подключений к аммиачной системе применение IPS 8 уменьшает число сварных швов и время на монтаж, повышая простоту решения и его безопасность. Высокая доступность и взаимозаменяемость компонентов нового агрегата, а также компактность теплообменника с минимальным временем для дренажа аммиака значительно упрощают его сервисное обслуживание.

Повышенная эксплуатационная безопасность

Автономный воздухоотделитель IPS 8 функционирует с низкой температурой кипения хладагента, что обеспечивает максимальную конденсацию аммиака и его **малое содержание в НКГ**, отводимых из холодильной установки. Так например, при температуре конденсации аммиака $+30^{\circ}\text{C}$ и температуре кипения хладагента в воздухоотделителе -40°C концентрация аммиака в выпускаемых НКГ составляет менее 7%, в то время как при повышении температуры кипения до -10°C доля выпускаемого аммиака превышает 25% (рис. 1). Таким образом, температура кипения хладагента в воздухоотделителе значительно влияет на безопасность аммиачной установки в целом. Последнее является сдерживающим фактором применения системно-интегрированных воздухоотделителей в средне- и высокотемпературных аммиачных системах.

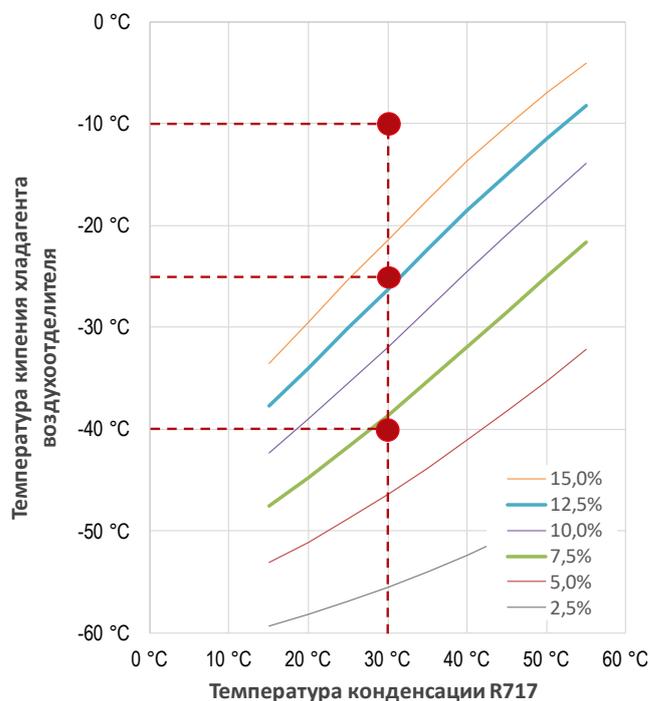


Рис. 1. Зависимость содержания аммиака в отводимых НКГ от температуры кипения хладагента и конденсации аммиака в воздухоотделителе

Система автоматизации IPS 8 включает максимально укомплектованный щит управления с основным выключателем, индикаторами состояния работы, датчиками и контроллером. Последний управляет работой компрессорно-конденсаторного агрегата, алгоритмом срабатывания точек отбора паровоздушной смеси и отводом НКГ, а также постоянной диагностикой основных компонентов агрегата. **Контроллер с модулем Modbus RTU** обеспечивает возможность дистанционного мониторинга параметров и статусов работы воздухоотделителя. При настройке контроллера достаточно указать всего несколько параметров для запуска системы.

Высокий класс защиты IP 55 компрессорно-конденсаторного агрегата соответствует законодательным требованиям безопасности аммиачных установок. Латунные компоненты агрегата имеют **специальное антикоррозионное покрытие**, защищающее от возможной утечки аммиака из основной установки. Для возможности работы воздухоотделителя при температуре окружающей среды до -10°C компрессор агрегата имеет **подогреватель картера**. В качестве спускового электромагнитного клапана отвода НКГ из аммиачной системы в агрегате IPS 8 **применен импульсный клапан**, отличающийся повышенным ресурсом в сравнении с традиционным соленоидным клапаном.

Максимальная производительность

В состав воздухоотделителя входит запатентованная конструкция теплообменника «труба в трубе» со сверхмалой геометрией проточной части и **наивысшим в классе соотношением теплообменной поверхности к объему паровоздушной смеси** (влияет на скорость отвода НКГ), а также эффективным возвратом конденсата в аммиачную систему.

Благодаря сбалансированной производительности компрессорно-конденсаторного агрегата и уникальному теплообменнику производительность отделения воздуха у IPS 8 составляет 3,7 л/мин, что более чем **в 10 раз превосходит ближайшие доступные аналоги.**

Воздухоотделитель IPS 8 имеет универсальную схему включения по количеству точек отбора паровоздушной смеси, как одноточечную для чиллеров, так и многоточечную для крупных установок.

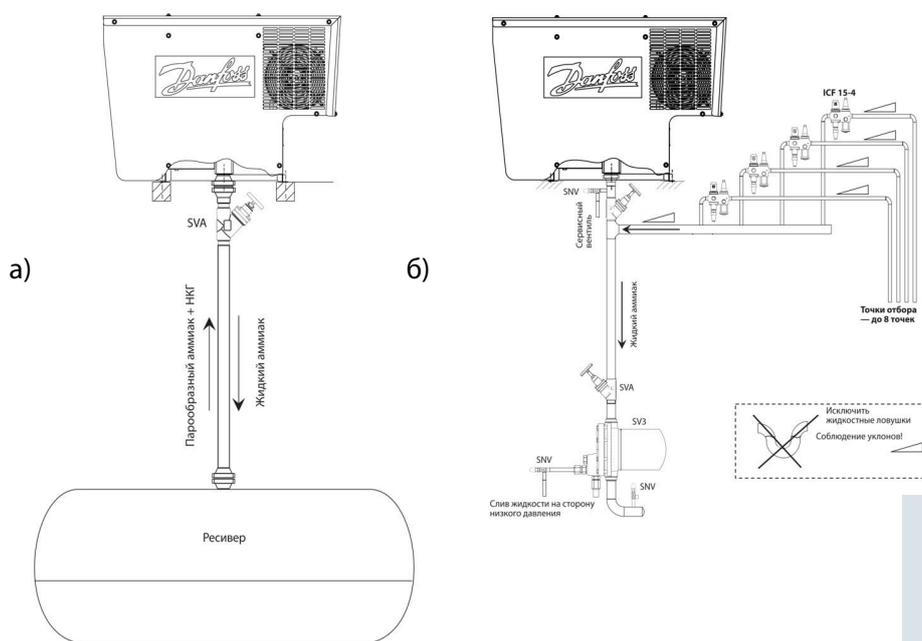


Рис. 2. Схема включения воздухоотделителя IPS 8 в холодильную установку:

- а) одноточечное подключение
- б) многоточечное подключение

Практическими испытаниями подтверждены следующие рекомендации по подбору IPS 8:

- При количестве точек отбора до 8 шт.: один воздухоотделитель на установку вне зависимости от холодопроизводительности и температурных режимов;
- При количестве точек отбора более 8 шт.: один воздухоотделитель на каждые 8 точек отбора установки вне зависимости от холодопроизводительности и температурных режимов;
- При многоточечном отборе рекомендуется применять поплавковый регулятор SV 3 с кодовым номером заказа 027B2023;
- В качестве клапанов отбора паровоздушной смеси могут быть применены клапанные станции ICF 15 с кодовыми номерами заказа 027L4532 или 027L4543.

По средним оценкам экспертов применение эффективного воздухоотделителя позволяет сократить энергопотребление аммиачной холодильной установки более 6%.

При стоимости электроэнергии 0,05 Евро/(кВт*ч) для холодильной системы энергопотреблением 1 МВт **окупаемость воздухоотделителя IPS 8 составит менее полугода.** Надежность и работоспособность IPS 8 апробированы практическими испытаниями и широким референс-листом применений по всему миру.

Воздухоотделители IPS 8 имеют необходимый пакет разрешительной и технической документации на русском языке для применения на территории стран Таможенного союза. Более подробная информация по новым воздухоотделителям IPS 8 доступна в техническом описании, на сайте ips.danfoss.com, а также у представителей и партнеров компании «Данфосс». Воздухоотделитель IPS 8 (код заказа 084H5001) входит в складскую программу «Данфосс».

Автор статьи:

Е.В. СУХОВ, к.т.н., академик МАХ



IP55

Наивысший класс
защиты

Автономный воздухоотделитель IPS 8 для промышленного холода

Воздухоотделитель имеет высокий класс защиты IP 55, удовлетворяющий законодательным требованиям безопасности аммиачных установок

Специальное антикоррозионное покрытие латунных компонентов агрегата защищает от возможной утечки аммиака из основной установки, автоматизированная система управления обеспечивает повышенную эффективность

Узнать больше о Danfoss IPS
IPS.danfoss.com

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss