



Данфосс INFO

REFRIGERATION & AIR CONDITIONING DIVISION

#1 2007

Новости	3
Современные энергосберегающие технологии для предприятий розничной торговли	10
Ортура Plus™ компрессорно-конденсаторные агрегаты с низким уровнем шума	13
Новый ряд компрессоров GEEP	14
Биметаллическое присоединение – эффективность и прибыль	16
Усовершенствованный контроллер регулирования производительности ЕКС 531D1	17
Новая улучшенная конструкция соленоидного клапана	17
ICF – компактное решение	18
Новые регуляторы частоты вращения электродвигателя вентилятора воздушного конденсатора XGE	19
Защита от промерзания пола морозильных камер	20



Уважаемые коллеги!

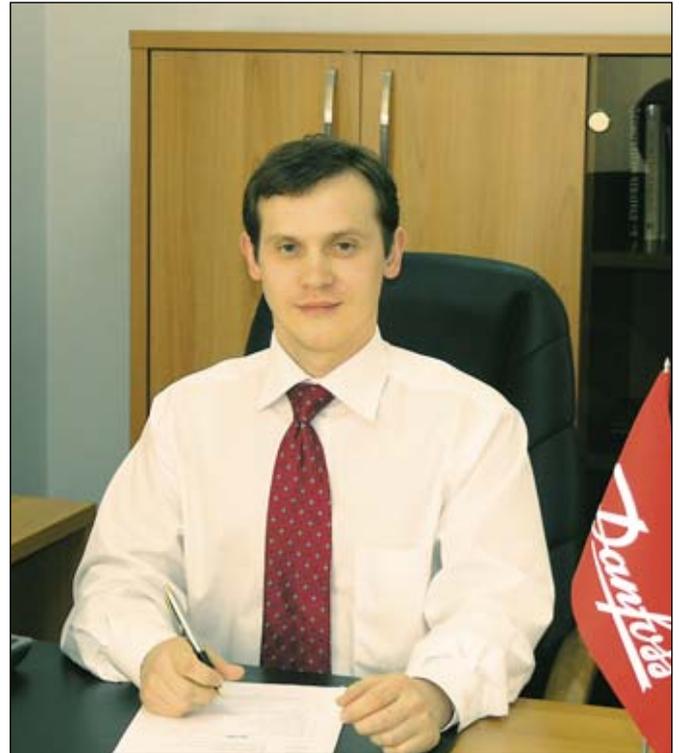
Вы держите в руках первый выпуск газеты «Данфосс INFO Холодильное оборудование». Мне бы очень хотелось, чтобы от первого знакомства с ним у Вас сложились самые приятные впечатления.

Целью «Данфосс INFO Холодильное оборудование» является как донесение информации о самой компании и ее продуктах, передовом европейском опыте, отечественной практике внедрения и успешной эксплуатации, так и активные дискуссии, обмен знаниями и, безусловно, освещение самых интересных событий отрасли, происходящих в Украине и мире.

Мы постараемся сделать наше издание максимально информативным и при этом – нескучным, красочным и живым. Кроме того, не удивляйтесь, если встретите на страницах газеты... самих себя!

Компания Danfoss является мировым лидером в своей области. Ее передовые технологии успешно используются во многих странах мира, постоянно модернизируясь, обновляясь в соответствии с требованиями современных стандартов. Мы не только идем в ногу со временем, но и стараемся опередить его.

Что ж, первый шаг сделан. Остается лишь пожелать всем нам успехов в работе, процветания, а нашему новому общему детищу «Данфосс INFO Холодильное оборудование» – высокого старта и активного читателя.



*Александр Храбан
Генеральный директор
«Данфосс ТОВ»*

Дорогие друзья!

Современный ритм жизни и динамичное развитие холодильного бизнеса не всегда позволяют нам общаться столько, сколько мы этого хотим.

Я искренне рад этой дополнительной возможности поддерживать с Вами диалог, сообщать Вам о новостях, мероприятиях, проектах и перспективах деятельности компании Danfoss на Украине и в мире, предоставлять другую информацию, которая может быть полезна в развитии Вашего бизнеса и нашего общего дела на благо Украины.

Мы будем рады получить от Вас отзывы и предложения по формату данного издания, а также приглашаем принять участие в подготовке совместных публикаций.



*Олег Дудинкин
Руководитель отдела продаж
холодильного оборудования «Данфосс ТОВ»*

ВСТРЕЧА ПРЕЗИДЕНТОВ УКРАИНЫ И DANFOSS

16 марта Президент Украины Виктор Ющенко с официальной делегацией (А. Кинах – председатель Украинского союза промышленников и предпринимателей, В. Макуха – министр экономики Украины, В. Огрызко – и.о. министра иностранных дел Украины, В. Чупрун – первый заместитель министра топлива и энергетики Украины, В. Стельмах – председатель национального банка Украины и др.) в рамках Форума Украина–Дания встретились с президентом подразделения Danfoss Comfort Controls Кимом Кристенсеном и региональным директором DEVI A/S Юрием Габедовым.

Президент Украины поприветствовал датских бизнесменов, которые уже работают в Украине, и отметил, что на протяжении последних лет в двухстороннем сотрудничестве между двумя странами достигнуто много значительных результатов. Встречу с деловыми кругами Дании и компанией Danfoss предопределило их мировое лидерство в сфере энергосбережения. Этот опыт сейчас весьма необходим Украине при решении задач ее энергонезависимости, что и стало предметом обсуждения. При встрече рассмотрены насущные для Украины вопросы, такие как:

- энергосбережение в жилищном секторе (показан опыт наиболее быстрого достижения энергосбережения при минимальных затратах бюджетных средств на примере результатов консолидированного решения – государством и населением – по термомодернизации зданий г. Щецина. Подробней см. в Данфосс INFO № 1/2006);
- использование электроэнергии для теплоснабжения зданий (акцентировано внимание на электроаккумуляционных системах отопления. Предложено обустраивать социальное жилье электроаккумуляционными системами отопления и выравнивать ночные провалы графика электропотребления. Подробнее см. в Данфосс INFO № 3/2006);
- применение систем теплоснабжения зданий с альтернативными видами энергии (рассмотрены технические достижения в этом направлении и программы государственного стимулирования применения альтернативных источников энергии).

Президенту Украины в качестве подарка был преподнесен радиа-



торный терморегулятор Danfoss, устройство, которое вывело европейские страны из энергетического кризиса. Приятной новостью для украинской делегации было то, что этот терморегулятор был собран в Украине (г. Киев) и экспортируется сегодня во все, без исключения, европейские страны.

В процессе встречи между Данией и Украиной подписан ряд двухсторонних соглашений о сотрудничестве в сферах инвестиций и торговли. В частности, подписан меморандум о взаимопонимании между Государственным экспортно-импортным банком Украины и Экспортно-кредитным фондом Дании. Реализация положений меморандума позволит ввести новую линию кредитования и получить до 400 млн. датских крон кредита.



С целью подтверждения взаимной заинтересованности сторон в поддержке инвестиционного сотрудничества в различных секторах экономики, подписано соглашение о сотрудничестве между Государственным агентством Украины по инвестициям и инновациям и Инвестиционным фондом Дании для стран Центральной и Восточной Европы. Кроме того, стороны подписали соглашение о сотрудничестве между Торговой палатой Дании и Торгово-промышленной палатой Украины. Соглашение призвано способствовать участию предприятий в международных, национальных и специализированных выставках, ярмарках и других информационных мероприятиях, которые будут проводиться как в Украине, так и в Дании. В рамках форума также было подписано соглашение о сотрудничестве между Украинским союзом промышленников и предпринимателей и Конфедерацией датской промышленности.

Как сообщил Президент Украины Виктор Ющенко во время выступления на Украинско-датском деловом форуме в Копенгагене, для налаживания новых деловых отношений между Украиной и Данией большое значение будет иметь инвестиционный форум, запланированный на лето этого года. По его словам, в мероприятии, которое намечено провести в Крыму, предметом обсуждения станут новые проекты в энергетике.

В своем выступлении глава государства отметил, что Украина заинтересована в тесном и динамическом сотрудничестве, и он как Президент готов активно содействовать развитию таких взаимоотношений.

ПОЧЕТНАЯ НАГРАДА «ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРИЗНАНИЕ»

В конце февраля 2007 г. в Государственной резиденции Украины (Государственное управление делами) состоялось торжественное награждение лауреата Всеукраинского имиджевого конкурса «Общественное признание» в номинации «За преданность своему делу» – компании «Данфосс ТОВ».



По проведенному Оргкомитетом рейтингу компаний, было признано, что коллектив «Данфосс ТОВ» достоин представлять достижения строительного и архитектурного комплекса Украины как на Родине, так и за рубежом. Отмечено, что коллектив «Данфосс ТОВ» презентует экономический и научный потенциал Украины, повышает престиж государства в мировом сообществе, формирует положительный имидж предприятий и организаций, которые в своей деятельности применяют прогрес-



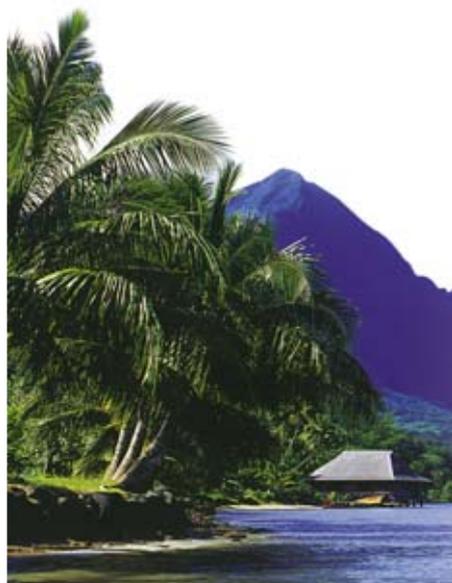
Зам. министра Минстроя Украины
Г.Г. Махов и ген. директор компании
«Данфосс ТОВ» А.В. Храбан

сивные формы управления производством, усовершенствуют техническую базу, постоянно повышают объем и качество товаров и услуг.

Почетный знак и диплом вручил коллективу компании «Данфосс ТОВ» зам. министра Минстроя Украины Г.Г. Махов.

НОВЫЙ ВИД ЛЕМУРОВ – DANFOSSI

Благодаря исследованиям ветеринарного колледжа Тиретцлихе Хохшале в Ганновере (Германия) был обнаружен ранее неизвестный вид лемура, обитающий на острове Мадагаскар. Этот новый вид получил научное название *Microcebus Danfossi* в честь компании Danfoss, которая способствует дальнейшим исследованиям в этом направлении, а также сохранению окружающей среды для чрезвычайно редких видов животных.



Этот особенный лемур, размером с хомячка и весом 30-60 г, живет только на острове Мадагаскар. Ночное животное общается с помощью ультразвука и питается в основном фруктами и насекомыми. Наиболее примечательная его особенность – умение понижать уровень обмена веществ в течение дня в сухую холодную погоду, начиная с июня по сентябрь. В таком сонном состоянии (состояние оцепенения), температура его тела понижается вдвое и затраты энергии снижаются в 2,5 раза.

Представители ветеринарного колледжа в Ганновере (Германия) обратились в компанию Danfoss, поскольку немецкое подразделение теплоснабжения Danfoss использовало лемуров в своей рекламной кампании: высокоэффективные энергосберегающие особенности тепловых компонентов, производимых компанией Danfoss, сравнили с внутренними тепловыми «контроллерами» лемура.

На сегодняшний день компания Danfoss способствует защите мадагаскарских лемуров и продолжает финансирование исследований.

DANFOSS – ОДНА ИЗ САМЫХ УВАЖАЕМЫХ КОМПАНИЙ МИРА

Эксперты Reputation Institute опубликовали рейтинг репутаций 200 крупнейших компаний мира и компания Danfoss заняла 11 место среди самых уважаемых компаний мира!



В ходе исследования было проведено более 30 тысяч онлайн-интервью с жителями 25 стран, в которых прописаны крупнейшие компании мира. Оценивались в общей сложности 600 крупнейших компаний по выручке в 2004–2005 годах. Потребители присуждали компаниями своей страны баллы от 0 до 100 по четырем категориям: доверие, уважение, восхищение и хорошее отношение к компании. В итоговый рейтинг попали 200 компаний, набравшие более 64 баллов – таким был средний мировой показатель.

В целом компании разделили на три группы. В число 15 лучших вошли компании, чья репутация была оценена выше 80 баллов и может считаться превосходной.

Мы благодарны всем, кто высоко оценил работу нашей компании во всем мире. Со своей стороны, компания Danfoss будет и в дальнейшем придерживаться высоких стандартов в своей деятельности, улучшать качество жизни и быть компанией, достойной уважения.

Топ-15 самых уважаемых компаний мира

1.	Barilla Holding , Италия	87,79
2.	LEGO , Дания	86,58
3.	Lufthansa , Германия	84,09
4.	IKEA , Швеция	84,08
5.	Michelin , Франция	83,79
6.	Toyota , Япония	83,15
7.	Moller-Maersk , Дания	83,15
8.	Ferrero SpA , Италия	82,98
9.	Samsung Electronics , Корея	82,57
10.	Kraft Foods , США	81,82
11.	Danfoss , Дания	81,57
12.	AKER , Норвегия	81,33
13.	Johnson & Johnson , США	81,07
14.	Philips , Нидерланды	80,98
15.	Migros Cooperatives , Швейцария	80,91

50-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ ЗАВОДА «DANFOSS COMPRESSORS»

В сентябре 2006 года компания Danfoss отметила 50-летний юбилей завода Danfoss Compressors во Фленсбурге, Германия.

В 1956 году было зарегистрировано предприятие Danfoss Compressors GmbH. Первым изделием, произведенным за заводом во Фленсбурге, стал компрессор PW. Серия компрессоров PW была первым рядом двухполюс-

ных быстроходных компрессоров для бытовых холодильников и морозильных камер на рынке и стала «катализатором» быстрого развития компании Danfoss. PW компрессор выпускали до 1987 года. К этому времени было про-



дано 60 миллионов компрессоров данного типа.

Сегодня «Danfoss Compressors» во Фленсбурге производит 4,5 миллионов компрессоров и 85 000 компрессорно-конденсаторных агрегатов.

Некоторые факты из истории «Danfoss Compressors»

Сентябрь 1958	1 000 компрессоров в неделю
Конец 1958	1 750 компрессоров в неделю
Начало 1959	8 000 компрессоров в неделю (2 смены)

«ДАНФОСС ТОВ» ПОЛУЧИЛА СЕРТИФИКАТ ISO 14001

В прошлом году в нашей компании разработана и внедрена, а в этом году сертифицирована Датским Стандартом на соответствие стандарту ISO 14001:2004 Система Экологического Менеджмента.

Система Экологического Менеджмента – это часть общей системы менеджмента «Данфосс ТОВ», которая включает организационную структуру, планирование, распределение ответственности, практическую деятельность, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, достижения целей экологической политики, ее пересмотра и корректировки.

Что такое ISO 14001?

Разработка и начало внедрения международных стандартов по системам экологического менеджмента серии ISO 14000 на предприятиях и в компаниях во всем мире является одной из наиболее значительных международных природоохранных инициатив. Решение о разработке серии стандартов ISO 14000 явилось результатом Уругвайского раунда переговоров по Всемирному торговому соглашению и встречи на высшем уровне по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году. Стандарты серии ISO 14000 разрабатываются Техническим комитетом 207 (TC 207). Моделью для стандартов послужили британские стандарты BS 7750, опубликованные в 1992 году. Первые стандарты серии ISO 14000 были официально приняты и опубликованы в конце 1996 года. В 2004 году была принята и издана новая редакция стандартов серии ISO 14000.

Основной документ серии ISO 14000 – стандарт ISO 14001:2004 «Системы управления окружающей средой – Требования и руководство по применению» – применим к любой организации, работающей в любой отрасли промышленности. Данный стандарт основан на двух принципах: постоянное улучшение и соответствие нормативным требованиям. Стандарт содержит ключевые элементы, необходимые для эф-

фективность предприятия. Для этого на предприятии должны быть выделены аспекты его деятельности, влияющие на окружающую среду, и построена система управления такими аспектами. Система экологического менеджмента дает предприятию возможность структурировать, связать воедино процессы, направленные на достижение последовательного улучшения, желаемая степень которого определяется самим предприятием в зависимости от экономических и других обстоятельств.

Что дает сертификация по ISO 14001

Сертификация на соответствие стандартам серии ISO 14000 – это добровольная, длительная, трудоемкая и дорогостоящая процедура.

Соответствие стандартам ISO 14000 в первую очередь демонстрирует потребителю и общественности, что компания Danfoss не только пропагандирует энергосбережение и экологию за счет внедрения своей продукции, но и придерживается этой идеологии как в процессе производства, так и продаже своих продуктов.

Внедрение «Данфосс ТОВ» системы экологического менеджмента ISO 14001 означает, что наша компания, обладающая промышленным производством, будет контролировать любые потоки веществ, энергии и информации, которые образуются в окружающей среде в результате ее производственной деятельности. При этом целью введения контроля является ограничение отрицательных изменений окружающей среды и минимизация последствий этих изменений, что позволит нам сделать свой вклад в энергосбережение и улучшение экологической ситуации в Украине.



фективной системы экологического менеджмента. Он применим как к сфере услуг, так и к сфере производства. В стандарте ISO 14001:2004 не предъявляются какие-либо количественные требования к техническим параметрам или к экологической эффективности предприятия. Основное требование – руководство предприятия должно принять на себя обязательство в соответствии со своими возможностями постоянно улучшать экологическую эффе-

DANFOSS ПРИОБРЕЛ 100% АКЦИЙ «SCROLL TECHNOLOGIES»

Компания Danfoss приобрела Scroll Technologies – американского производителя спиральных компрессоров для систем отопления, вентиляции, кондиционирования и холодильной техники. Scroll Technologies владеет заводом в Аркадельфии, штат Арканзас. Штат сотрудников компании составляет 750 человек. В 2005 году предприятие Scroll Technologies выпустило более 500 000 компрессоров.

С 1995 года Scroll Technologies функционировало как совместное предприятие двух американских корпораций: Carrier Corp., подразделение United Technologies Corp., и Bristol Compressors компании Johnson Controls.



Компания Danfoss приобрела 100 % акций Scroll Technologies и продолжит производство на существующем оборудовании.

ВЫСТАВКА «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ХОЛОД 2007»

С 27 февраля по 2 марта 2007 года в выставочном центре «КиевЭкспоПлаза» прошла шестая специализированная выставка технологий промышленного кондиционирования, холодоснабжения и вентиляции.

Компания «Данфосс ТОВ» представила вниманию посетителей выставки полный спектр холодильного оборудования: холодильная автоматика и арматура, системы



мониторинга, герметичные поршневые компрессоры и агрегаты для промышленных, коммерческих и бытовых применений.

Особое внимание на стенде было уделено новикам: электронным системам управления и мониторинга холодильной системой ADAP-KOOL®, новому уникальному ряду поршневых компрессоров GEEP™ для самых жестких условий эксплуатации, многофункциональным компрессорам серии NL Danfoss Compressors, компрессорам VTZ Compressor Drive™ с регулируемой частотой вращения, новой компактной модульной станции ICF для промышленных холодильных применений.

Новости литературы

Уважаемые читатели,

Мы рады предложить Вам новую литературу:



«Компрессоры Данфосс R404F/R507 R407C»

Код для заказа
DEHC.PB.400.A1.50



«Компрессоры Данфосс R134A»

Код для заказа
DEHC.PB.400.C1.50



«XGE регулятор частоты вращения вентилятора»

Код для заказа
PLRCA.PB.LC0.A1.50



«Новая серия герметичных поршневых компрессоров GEEP™»

Код для заказа
DEHC.PB.700.B2.50



«ICF 20-40 Уникальное решение для холодильных систем»

Код для заказа
DKRCI.PB.FT0.A1.50



«Электронные системы мониторинга и управления ADAP-KOOL®»

КОНКУРС КУРСОВЫХ РАБОТ

В 2006 году компания «Данфосс ТОВ» впервые провела конкурс курсовых работ «Оборудование компании Danfoss в системах охлаждения, замораживания и кондиционирования воздуха» среди студентов специальности «Криогенная техника и технология» в Национальном техническом университете «Харьковский политехнический институт».

Целью данного конкурса являлось:

- повышение уровня знаний студентов по специальности «Криогенная техника и технология»;



- получения студентами практических навыков по расчету современных систем охлаждения, заморозки и кондиционирования воздуха с применением холодильного оборудования компании Danfoss. Победителями конкурса стали:

1 место – Скороход Алексей. Тема курсового проекта «Расчет геотермального теплового насоса теплопроизводительностью 16 кВт для отопления общественных сооружений».



2 место – Деренько Алла. Тема курсового проекта «Проектирование энергосберегающей системы холодоснабжения для торгового центра».

3 место – Чебунина Ирина. Тема курсового проекта «Разработка централизованной системы охлаждения торгового оборудования супермаркета».

Желаем победителям успехов и профессионального совершенства.

Конкурс дипломных проектов продолжается. Приглашаем студентов и их руководителей к активному участию.

КОНКУРС КУРСОВЫХ РАБОТ 2007 В ВУЗАХ

С апреля 2007 года стартовал конкурс курсовых работ «Оборудование компании Danfoss в системах охлаждения, замораживания и кондиционирования воздуха» среди учащихся высших учебных заведений.

Цель конкурса

- Повышение уровня знаний студентов высших учебных заведений;
- получение студентами практических навыков по расчету современных систем охлаждения, замораживания и кондиционирования воздуха с применением холодильного оборудования компании Danfoss.

Тематика курсовых работ будет представлена в следующем выпуске «Данфосс ИНФО RA» и размещена на сайте www.danfoss.ua.

Правила участия в конкурсе

Для участия в конкурсе допускаются **курсовые работы днев-**

ной или заочной форм обучения профилирующих кафедр по направлениям, связанных с системами охлаждения, замораживания и кондиционирования воздуха.

Не допускаются к участию в конкурсе работы сотрудников учебных заведений.

Требования

Система охлаждения, замораживания и кондиционирования воздуха должна отвечать современным требованиям, спроектирована с применением холодильного оборудования компании Danfoss и рассчитана на основе программного обеспечения компании Danfoss.

Срок подачи материалов – за две недели до начала защиты курсовых работ на кафедре.

К указанным материалам предоставляется ксерокопия первой страницы зачетной книжки и страницы с оценкой за курсовую работу. Все материалы следует предоставлять в электронном виде и присылать на e-mail: **prokopenko@danfoss.com** в формате: текстовые файлы ***.doc**, сканированные файлы ***.jpg** или ***.bmp**.

Проект должен соответствовать украинским нормативам.

Призовой фонд

Учредителем призового фонда является компания «Данфосс ТОВ».

РАСШИРЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РЯДА КОМПАНИИ DANFOSS

В марте 2007 года компания «Данфосс» приобрела 100% акций компании «Qinbao» (Китай) производителя пластинчатых теплообменников.

Пластинчатые теплообменники пришли на смену традиционным кожухотрубным теплообменникам. Они являются безальтернативным решением в применении для:

- Маслоохладители
- Вторичные охладители
- Системы восстановления тепла
- Подогреватели воздуха в транспортных применениях
- Осушители хладагента.

Таким образом, компания Danfoss может предложить пластинчатые теплообменники своим клиентам в области охлаждения и

кондиционирования воздуха.

«Гибкость производства «Qinbao», а также широкий спектр применения означает, что мы можем создать теплообменник для любых жидкостных потоков и любой тепловой мощности», – рассказывает Саймон Фирт, менеджер отдела воздушных и газовых систем компании Danfoss.

Пластинчатые теплообменники имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными кожухотрубными теплообменниками. Теплопередача значительно улучшена благодаря уменьшению граничной разницы температур, при этом количество жидкости, требуемой для

теплообмена, существенно уменьшилось. Рифленая форма пластин теплообменника, шлифованная конструкция из нержавеющей стали, гарантирует низкое значение падения давления среды и обеспечивает низкий уровень загрязнения. Пластинчатые теплообменники «Qinbao» имеют компактный дизайн. Габаритные размеры и вес теплообменника по сравнению с кожухотрубными теплообменниками уменьшены более, чем на 75 %.

Стратегия продвижения и продажи теплообменников в Украине будет определена в конце 2007 года.



СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

Украинский рынок, следуя общемировым тенденциям, находится в состоянии постоянного роста цен на энергоресурсы. И по мнению украинских экспертов, дальнейшее повышение цен на энергоресурсы неизбежно. Высокая стоимость энергоресурсов наряду с частым их дефицитом выдвигают новые требования к предприятиям всех отраслей промышленности.



Доля энергопотребления холодильной системы составляет около 30% от потребляемой супермаркетом электроэнергии, а стоимость охлаждения составляет 3–5% в цене реализуемых продуктов питания.

В ситуации роста тарифов на электроэнергию наиболее конкурентоспособными будут предприятия, способные предложить клиенту высококачественный продукт с наименьшими затратами на его хранение и реализацию.

Энергосберегающие технологии в холодильных системах получили широкое распространение в странах западной Европы и Америки. На сегодняшний день энергосбережение в холодильной сфере очень актуально и в Украине.

Компания Danfoss предлагает систему управления и мониторинга ADAP-KOOL, которая является комплексным решением и **позволяет добиться суммарной экономии электроэнергии до 30%.**

Такая экономия достигается за счет применения целого комплекса энергосберегающих мероприятий:

- оптимизации давлений всасывания и конденсации;
- применения электронных расширительных вентилей вместо механических;
- использования частотных преобразователей для управления вентиляторами конденсатора и компрессора;

- пульсирующего контроля кантового подогрева;
- режимов работы день/ночь;
- оттайки по необходимости.

Рассмотрим подробнее вышеприведенные технические решения.

При проектировании системы производительность центральных холодильных машин (ЦХМ) подбирается для наихудших условий работы: самой высокой температуры наружного воздуха, возможности загрузки теплых продуктов, оставленные открытыми двери холодильных камер и т. д. Но реальная нагрузка на систему в течение 98% времени ниже расчетной, так как температура воздуха большую часть года ниже максимальной, а ночью и в выходные нагрузка на холодильную систему снижается.

Более низкая температура наружного воздуха в ночное время, а также круглые сутки в холодное время года приводит к снижению нагрузки на систему, что позволяет понизить давление конденсации. Данная функция, реализованная в контроллерах управления центральными холодильными машинами ЕКС 531 и АК2-РС, позволяет увеличить холодопроизводительность (путем увеличения холодильного коэффициента) и значительно снизить энергопотребление ЦХМ. Общеизвестно, что **при высоких давлениях конденсации снижение давления конденсации на**

1 К позволяет снизить энергопотребление на 4–5%.

Функция оптимизации давления всасывания реализуется с помощью центральной системы управления ADAP-KOOL. Она работает следующим образом: центральный интерфейсный модуль АКА 245, АК2-SM или АК2-SC получает информацию о температурах в охлаждаемых объектах с контроллеров испарителей. Если температура во всех контроллерах близка к уставке, центральный модуль дает сигнал на увеличение давления всасывания, увеличивая этим холодильный коэффициент и снижая энергопотребление. Когда температура на одном из объектов становится выше критического значения, центральный модуль дает сигнал на снижение давления всасывания, давая возможность повысить холодопроизводительность испарителя, находящегося в критическом режиме. **Увеличение давления всасывания на 1 К дает энергосбережение 3–4%.**

Так как при меньшем давлении конденсации и большем давлении всасывания производительность компрессоров значительно увеличивается, необходимо использовать холодильные машины с возможностью более точного поддержания давления всасывания. Это позволит избежать частых включений/выключений компрессоров при ма-

лых нагрузках, увеличить их ресурс и добиться большей точности поддержания давления кипения.

Эту задачу можно решить двумя способами:

- увеличением количества ступеней регулирования, которое обеспечивается увеличением числа компрессоров или использованием разгрузочных клапанов;
- использованием ЦХМ, в которых один или два компрессора имеют частотное регулирование.

Основываясь на рекомендациях Международного института холода, компания Danfoss предлагает использовать второй метод. Данное решение является энергетически более выгодным, чем ступенчатое управление.

Расчет энергопотребления центральной холодильной машины на примере среднетемпературной ЦХМ большого супермаркета.

Оценочный расчет производится на основании данных об изменениях рабочих условий в течение года (Таблица 2) и производительности компрессоров при различных режимах работы (Таблица 1).

Основные рабочие параметры среднетемпературной ЦХМ супермаркета с активными функциями оптимизации показаны на рисунках 1 и 2.

Для приведенного примера годовое энергопотребление при работе на фиксированных уставках давлений всасывания и конденсации составляет 663 800 кВт/ч, а с оптимизацией – 391 000 кВт/ч. Таким образом, полученная экономия составляет 272800кВт/ч или 41%, что в денежном выражении составит $272\ 800 \cdot 0,30 = 82\ 840$ грн.

Такие высокие показатели эффективности могут быть достигнуты при применении электронных расширительных вентилей типа АКВ, которые стабильно работают с меньшим перепадом давления на клапане и позволяют увеличить диапазон изменения давлений всасывания и конденсации.

Энергопотребление компрессоров в суммарном потреблении холодильного оборудования

Таблица 1. Характеристики среднетемпературной ЦХМ крупного супермаркета при различных давлениях кипения и конденсации

Т испар. °С	Т конд. °С	Хол. мощн., кВт	Эл. мощн., кВт	Хол. коэфф.
-15	45	200,0	100,6	1,99
-8	25	379,2	86,8	4,37
		+90%	-14%	+120%

Таблица 2. Режимы работы ЦХМ в течение года условно разбиты на 4 типа.

% времени в год	Т нар. возд.	Нагрузка	Требуемая производительность
7,59%	> 15°С	день	100,00%
43,01%	< 15°С	день	59,07%
7,41%	> 15°С	ночь	24,36%
41,99%	< 15°С	ночь	15,89%

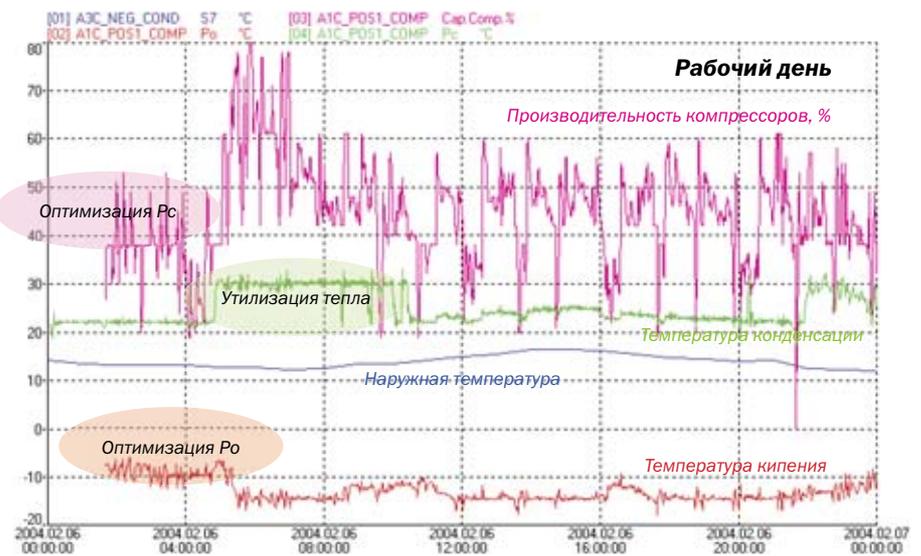


Рис. 1. Изменение параметров холодильной установки в рабочий день

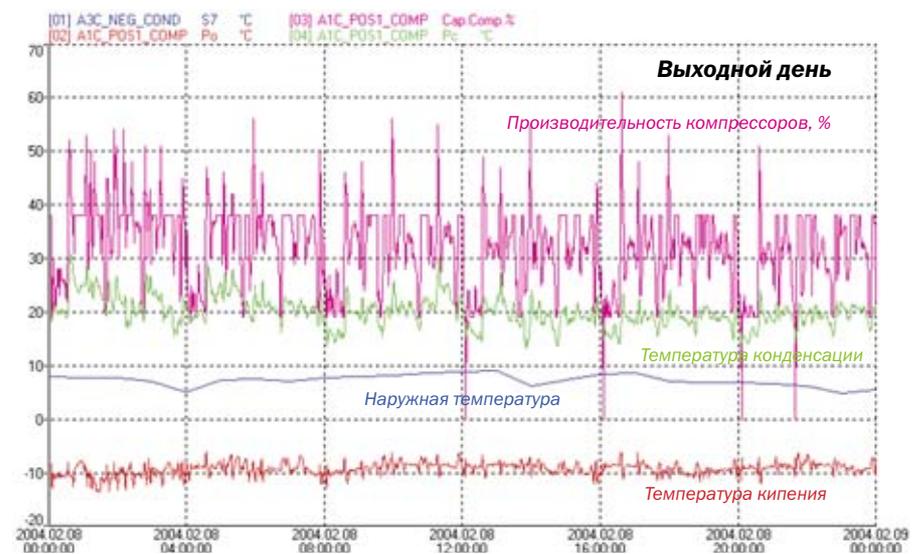


Рис. 2. Изменение параметров холодильной установки в выходной день

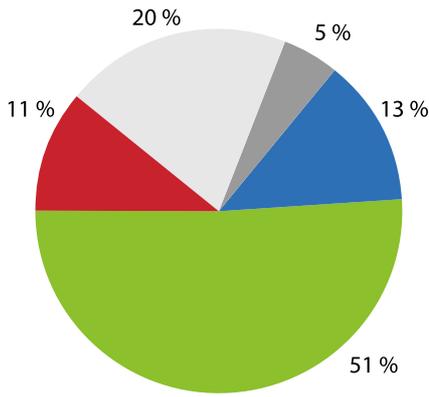


Рис. 3 Структура энергопотребления супермаркета

- Вентиляторы конденсатора
- Компрессоры
- Кантовый подогрев
- Вентиляторы испарителя
- Оттайка

супермаркета составляет около 50% (рис. 3). Поэтому повышение эффективности компрессоров дает наибольший экономический эффект.

Значительная доля потребляемой энергии приходится и на вентиляторы конденсатора. Применение частотных преобразователей АКД для регулирования производительности вентиляторов позволяет значительно снизить их энергопотребление, так как снижение скорости вращения вентиляторов на 20% снижает энергопотребление на 50%. Кроме того, частотный преобразователь позволяет поддерживать давление конденсации с высокой точностью, что положительно сказывается на работе всей системы.

Еще один путь для энергосбережения – это управление подог-



Рис. 4 Образцы оборудования

ревом стекол и дверных кантов. Обычно они включены постоянно, что приводит к перерасходу электроэнергии. Использование пульсирующего режима работы позволяет значительно сократить эти затраты.

В контроллерах ADAP-KOOL фирмы Danfoss предусмотрен режим ночной работы, при котором в зависимости от времени суток изменяются уставки температур и давления.

Функция оттайки по необходимости позволяет избежать сильного обмерзания испарителей путем проведения дополнительных оттаек или пропуска в случае отсутствия в этом необходимости. Контроллер испарителя серии АК2-СС использует уникальный алгоритм контроля обмерзания испарителя, основанный на энер-

гетическом балансе между количеством тепла поглощенным хладагентом и отданным воздухом испарителю. Применение данной функции позволяет оптимизировать затраты на оттайку, не снижая параметров хранения продукции.

В **Таблице 3** приведена оценка экономии, возможной при использовании различных энергосберегающих функций.

Комплексное применение этих функций позволяет достичь суммарной экономии электроэнергии до 30%, что позволяет окупить затраты по внедрению системы приблизительно за два-три года.

К сожалению, в рамках данной ознакомительной статьи невозможно подробно осветить все возможные пути решения задачи повышения энергоэффективности Вашей системы. Приведенные в статье цифры являются результатом обработки статистических данных. Для каждого реального объекта требуется индивидуальный подбор решений. Специалисты компании Danfoss всегда готовы оказать помощь в выборе оборудования, наилучшим образом решающего поставленную задачу.

Таблица 3. Эффективность различных энергосберегающих функций.

Функция	Приблизительная экономия
Увеличение уставки температуры в ночном режиме	до 4%
Оттайка по необходимости	до 5%
Пульсирующая работа вентиляторов испарителя	до 3%
Частотное регулирование вентиляторов конденсатора	до 6%
Пульсирующая работа подогрева	до 10%
Электронные РВ	до 10%
Плавающее давление конденсации	до 10%
Оптимизация давления всасывания	до 20%

ОПТУМА PLUS™

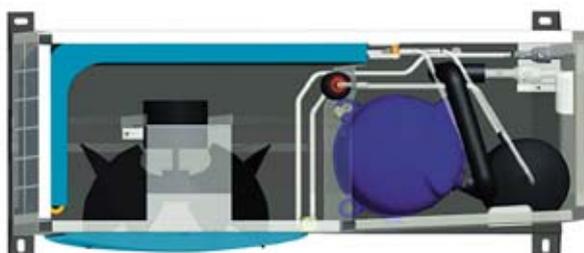
Производственная программа блочных компрессорно-конденсаторных агрегатов Optuma Plus™ включает 14 моделей для среднетемпературного и 10 моделей – для низкотемпературного применения (R404A).



Стандартная комплектация блочных компрессорно-конденсаторных агрегатов Optuma Plus™ включает: компрессор, регулятор частоты вращения вентилятора, фильтр-осушитель, запорные вентили, реле давления, контактор, смотровое стекло и защитный корпус. Все компоненты Optuma Plus™ изготовлены компанией «Данфосс», что гарантирует высокую надежность и качество блока в целом.

Основная область применения блочных компрессорно-конденсаторных агрегатов Optuma Plus™ :

- холодильные камеры;
- камеры для замораживания;
- винные и пивные хранилища;
- небольшие магазины.



Отличительные особенности блочных компрессорно-конденсаторных агрегатов Optuma Plus™: низкий уровень шума, быстрый и простой монтаж, компактный дизайн и низкое энергопотребление.

Серия Optuma Plus™ специально разработана для наружной установки. Основным преимуществом новых блочных компрессорно-конденсаторных агрегатов Optuma Plus™ является низкий уровень шума, что дает возможность установки Optuma Plus™ в жилых районах.

Низкий уровень шума достигнут благодаря применению акустической изоляции и регулятора частоты вращения вентилятора Danfoss Saginomiya. Использование регулятора частоты вращения вентилятора означает, что при низких нагрузках (например, в ночное время) скорость вращения вентилятора регулируется, тем самым снижается уровень шума и энергопотребление блока в целом.

Затраты времени и места для установки новых блочных компрессорно-конденсаторных агрегатов минимальны. Для запуска холодильной системы при использовании Optuma Plus™ все, что необходимо сделать – установить блок и включить питание.

Кроме того, конструкция Optuma Plus™ гарантирует легкий доступ ко всем компонентам блока для сервисных работ.

Для конечных потребителей, кроме низкого уровня шума, еще одним значительным преимуществом Optuma Plus™ является низкое энергопотребление.

В низкотемпературных моделях Optuma Plus™ установлены NTZ компрессоры. Новый дизайн низкотемпературных компрессоров NTZ гарантирует оптимальное энергопотребление, тем самым, обеспечивая самый высокий показатель холодильного коэффициента (COP) среди продукции аналогичного класса на рынке.

В среднетемпературных моделях Optuma Plus™ применены высокоэффективные двухцилиндровые компрессоры, которые обеспечивают снижение потребления электроэнергии блока и улучшенный показатель (COP).

Блочные компрессорно-конденсаторные агрегаты Optuma Plus™ проходят 100 % заводское тестирование функциональных характеристик.

GEER

НОВАЯ СЕРИЯ ГЕРМЕТИЧНЫХ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ

Компания «Данфосс» всегда стремится учитывать требования и пожелания клиентов. Это соответствует философии компании «Данфосс» работать вместе с нашими клиентами для создания идеального для них решения: разработка и производство компрессоров, которые работают с максимальной эффективностью при длительном сроке службы. Такие обязательства компании «Данфосс» привели к созданию самого широкого непрерывного ряда поршневых герметичных компрессоров на рынке с технической поддержкой в 57 странах мира.



Основываясь на 50-летнем опыте компании «Данфосс» и новейших технологиях в области разработки компрессоров, мы создали уникальный ряд поршневых герметичных компрессоров для самых жестких условий эксплуатации.

Серия поршневых компрессоров GEER™ рассчитана на широкий спектр среднетемпературных режимов работы (R404a) с диапазоном холодопроизводительности от 1,5 кВт до 6 кВт.

Компрессоры GS рассчитаны на работу при напряжении 220 В в однофазной сети питания с частотой 50 Гц.

Компрессоры GT работают при напряжении 380-400 В в трехфазной сети питания с частотой 50 Гц.

Серия компрессоров GEER™ создана для широкого спектра холодильных применений:

- Лаборатории, медицинское оборудование;
- Компрессорно-конденсаторные агрегаты;

- Осушители воздуха;
- Холодильные шкафы со стеклянной дверью;
- Холодильное оборудование для пекарен;
- Низкотемпературные витрины, шкафы;
- Ледогенераторы;
- Оборудование для производства замороженных напитков;
- Охладители бутылок.

Преимущества

- Высокоэффективный компрессор с низкими эксплуатационными затратами;
- Компактность, простота эксплуатации;
- Бесшумная работа, надежность и выносимость компрессоров Данфосс;
- Тысячи часов испытаний в самых жестких условиях работы гарантируют длительный срок службы компрессоров.

Особенности конструкции

- Низкое энергопотребление:
 - высокий холодильный коэффициент.
- Компактность:
 - оптимальные габаритные размеры для простого монтажа;
 - вертикально направленные присоединительные патрубки для экономии пространства.
- Низкий показатель уровня шума:
 - достигнут благодаря применению следующих технологических решений: новые глушители пульсаций газа, новая крышка электродвигателя, шумопоглощающий корпус.
- Высокое качество:
 - 50-ти летний опыт компании «Данфосс» в области разработки компрессоров.

Целью разработки новой серии компрессоров GEER™ было создание компрессоров с высоким показателем энергоэффективности.

Ряд компрессоров GEER™ включает 8 моделей: 3 модели GS компрессоров и 5 моделей MPZ компрессоров с диапазоном холодопроизводительности от 1,5 кВт до 6 кВт.



Таблица. Производительности компрессоров GEEP

Компрессор	Код	EN 12900 – RGT 20°C																
		Холодопроизводительность [Вт]											Потребляемая мощность [кВт]		COP [Вт/Вт]			
		Температура кипения [°C]																
		-25	-23	-20	-15	-10	-6.7	-5	0	5	7.2	10	-25	-10	5	-25	-10	5
GS21MLX	107B0502			1.140	1.460	1.840	2.120	2.280	2.760	3.280	3.510			1.00	1.23		1.6	2.7
GS26MLX	107B0503			1.430	1.820	2.270	2.600	2.780	3.350	3.990	4.290			1.21	1.48		1.9	2.7
GS34MLX	107B0504			1.870	2.340	2.900	3.310	3.540	4.260	5.0t0	5.430			1.55	1.89		1.9	2.7
MPZ038	120F0047	1.340	1.490	1.790	2.340	3.000	3.510	3.770	4.670	5.720	6.240	6.9Ю	0.97	1.42	1.74	1.4	2.1	3.2
MPZ048	120F0048	1550	2.050	2.470	3.1 SO	4.010	4.610	4.940	6.010	7.210	7.790	8.560	1.29	1.90	2.36	1.4	2.1	i.l
MPZ054	120F0049	2.000	2.220	2.700	3.520	4.460	5.170	5.550	6.800	8.220	8.900	9.820	1.42	2.15	2.72	1.4	2.1	3.0
MPZ061	120F0050	2.330	2.550	3.110	4.000	5.030	5.790	6.200	7.530	9.020	9.740	10.700	1.68	2.52	3.16	1.4	2.0	2.9
MP2068	120F0051	2.730	3.010	3.590	4.580	5.710	6.540	6.990	8.450	10.090	10.880	11.940	1.94	2.90	3.71	1.4	2.0	2.7

Таблица. Хладагент R404A

Напряжение/частота		Темп. конденсации	Темп. всас. паза	Переохлаждение
GS: 220-240В/1 фаза/50 Гц	MPZ: 400В/3 фаза/50 Гц	45°C	20°C	0 К

Новая серия компрессоров GEEP™ соответствует требованиям

наших клиентов, такими как: компактный дизайн, совершенство-

ванная функциональность, низкий уровень шума, надежность и эффективность.

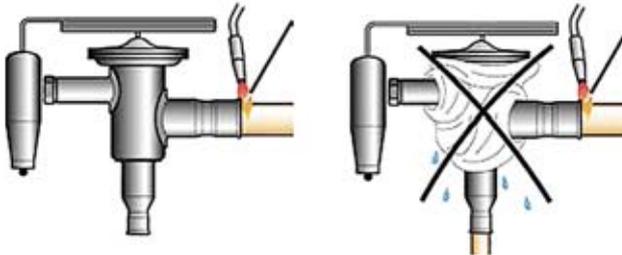


БИМЕТАЛЛИЧЕСКОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ

Danfoss имеет историю новшеств в области технологий производства ТРВ с начала 1933 года. На сегодняшний день, Danfoss – уникальный изготовитель биметаллического присоединения элементов охлаждения и кондиционирования воздуха. В 1997 году Danfoss первым ввёл на рынок термостатический расширительный клапан TU, изготовленный полностью из нержавеющей стали.

Изделия из нержавеющей стали имеют многочисленные преимущества, по сравнению с массивными традиционными ТРВ, выполненными из металлов, содержащих медь.

Клапан TU в значительной степени легче и более компактен. ТРВ из нержавеющей стали стало легче монтировать, используя то небольшое пространство, которое как правило отводится под него. Малый вес позволяет изделию быть менее подверженным по-



ломкам вследствие вибраций. Danfoss применил биметаллическое соединение для клапана TU поскольку нержавеющая сталь в чистом виде не может быть припаяна к медным издели-

ям с должным качеством стыка.

ТРВ с такими патрубками не требуют традиционного дополнительного отвода теплоты от корпуса (обматывания мокрой тряпкой).

Изготовители, использовавшие ТРВ Danfoss с биметаллическим присоединением, сообщают о уменьшении количества замен (возвратов) с 1 до 0,03 % происходивших ранее из-за образования невидимых микропор паечного шва.

В ответ на очень хорошие отзывы клиентов о биметаллическом присоединении, Danfoss начал использование данного типа патрубков для больших размеров расширительных вентилей, применяемых в кондиционировании воздуха, а также для ряда соленоидных клапанов и датчиков давления:

- термостатические расширительные вентили **TRE**
- соленоидные вентили **EVU**
- датчики давления **AKS**.



УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ КОНТРОЛЛЕР РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЕКС 531D1

На 27-ой выставке ИКК, которая проходила в Нюрнберге (Германия) с 18 по 20 октября 2006 года, компания Danfoss представила усовершенствованную версию контроллера регулирования производительности ЕКС 531D1 со специально разработанным для него выносным дисплеем ЕКА 165.

Контроллер ЕКС 531D1 и дисплей ЕКА 165 являются частью серии ADAP-KOOL®, в которую входит широкий ряд электронных

изделий для регулирования и мониторинга холодильных систем объектов розничной торговли.

Контроллер регулирования про-

изводительности ЕКС 531D1 – идеальное решение для компрессорных станций, рассчитанных для применения в холодильных установках. ЕКА 165 – новый увеличенный выносной дисплей. Он обеспечивает быстрый и простой обзор важных функций работы компрессора.

ADAP-KOOL® – это инновационные технологии, которые создают самый высокий уровень контроля температуры, эффективное энергопотребление, а также снижение эксплуатационных затрат. Экономия составляет до 30 % в год. При этом, срок окупаемости систем ADAP-KOOL®, в зависимости от размеров системы, не превышает 1–2 года.



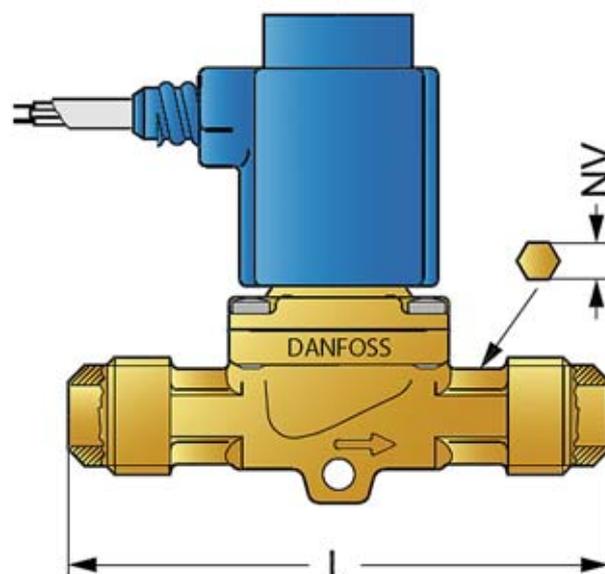
НОВАЯ УЛУЧШЕННАЯ КОНСТРУКЦИЯ СОЛЕНОИДНОГО КЛАПАНА

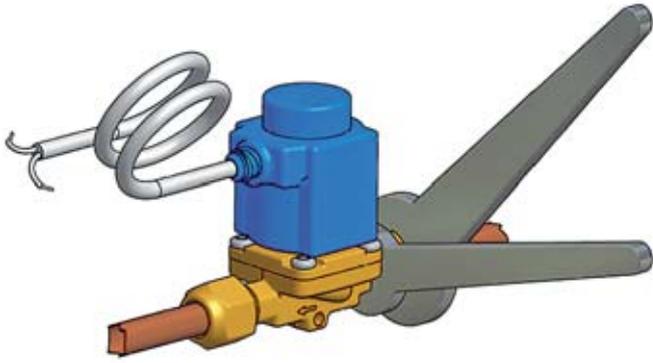
Danfoss постоянно улучшает продукцию, максимально удовлетворяя требования наших клиентов.

В начале 2007 года была улучшена конструкция резьбового соленоидного клапана EVR – форма патрубка в сечении стала шестигранной.

Такая конструкция клапана имеет ряд преимуществ:

- Простой монтаж;
- Высокая плотность присоединения;
- Экономия времени. Конструкция разработана в соответствии с потребностью клиентов.





Общий вид соленоидного клапана

Соленоидные клапаны – одни из основных изделий Danfoss. Из года в год мы расширяем диапазон этих изделий, опираясь на отзывы клиентов. Несколько лет назад мы ввели на рынок легкофиксируемую катушку для соленоидных клапанов, теперь – улучшена конструкция корпуса. Добавляя к этому отличное качество изделий Danfoss, мы получаем непревзойденный клапан, разработанный с учетом всех потребностей наших клиентов.

Примечание: Длина вентиля, вследствие внесенных изменений несколько увеличилась. Весь ряд соленоидных вентилях нового образца имеет новые коды.

ICF – КОМПАКТНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Компактный модуль регулирования ICF был впервые представлен на рынок в феврале 2006 и быстро завоевал популярность среди потребителей.

Используя ICF, Вы экономите пространство время и деньги. ICF создан на основе модульной инновационной системы, используемой в клапанах серии ICV (награда «Инновации года», 2005 год) и обеспечивает потребителю все необходимые функции регулирования в одном компактном решении.

ICF может включать до 6 функциональных модулей, которые устанавливаются в одном корпусе. Длина корпуса ICF в три раза меньше длины стандартной системы регулирования промышленной холодильной установки, кроме того, 2 раза легче. Рабочее давление модуля составляет 52 бара, что достаточно для любых общепринятых хладагентов, включая CO₂ и аммиак.

«Монтаж ICF – это 2 сварочных шва, что дает экономию времени до 6 часов только при монтаже по сравнению с установкой традиционной системы» – рассказывает менеджер по продукции Поул Н. Йоргенсен, Данфосс, который отметил, при использо-



вании традиционный компонент может быть до 12 сварочных швов т. е. увеличивается риск утечек хладагента во время инсталлирования, эксплуатации и сервиса системы.

«Мы начали получать запросы от наших клиентов на создание продукта, как ICF, когда на рынок были выпущены клапаны серии ICV. Мы считаем, что это и является причиной сегодняшнего успеха ICF. Наши потребители увидели потенциал в инновационном решении с минимальным воздействием на окружающую среду» – говорит Поул Н. Йоргенсен.

Компактный модуль регулирования ICF был разработан на основе 30 летнего опыта, накопленного компанией Данфосс в области разработки и создания регулирующих, запорных вентилей и линейных компонентов. В 2005 году клапаны ICV получили награду «Инновация года» на выставке AHR Expo, США. Всего



«Данфосс» получил 4 такие награды.

Инновационное решение ICF предоставляет нашим клиентам значительные преимущества: эко-

номия пространства, времени и средств по сравнению с использованием традиционных компонентов.

НОВЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА ВОЗДУШНОГО КОНДЕНСАТОРА XGE

Компания Danfoss представляет продолжение линейки регуляторов давления конденсации RGE – регуляторы XGE решение для увеличения эффективности регулирования давления конденсации в компрессорно-конденсаторных агрегатах, производства совместного предприятия Danfoss-Saginomiya, Япония.

Регуляторы XGE изменяют частоту вращения вентиляторов конденсатора с целью поддержания постоянного давления конденсации. Значение требуемого давления конденсации можно задавать регулировочным винтом.

XGE – прост в использовании и относительно недорог, содержит в одном корпусе два устройства: чувствительный элемент и устройство изменения частоты вращения. Плавное регулирование давления конденсации с помощью XGE позволяет избежать скачков давления, неизбежных при применении в качестве регуляторов обычных прессостатов.



ЗАЩИТА ОТ ПРОМЕРЗАНИЯ ПОЛА МОРОЗИЛЬНЫХ КАМЕР

Сфера использования нагревательных кабелей DEVI очень широка: от электрических систем отопления «Тёплый пол» в помещениях, до нестандартных установок на наружных площадях и различного рода производствах.



Защита от замерзания холодильных камер относится к разряду нестандартных установок кабельных систем DEVI, для которых очень важен выверенный расчет и точность.

Ниже приведены примеры некоторых установок, выполненных в Украине.

1. На заводе по забою бройлерных кур (22 тыс. голов/час) в Черкасской области, с. Степанцы, была установлена система предотвращения от промерзания грунта под полом морозильных камер.

Система установлена под полом 8-ми морозильных камер, общей площадью 3160 кв.м., рабочая температура в которых колеблется от -20 до -42 °С. В зависимости от рабочей температуры в морозильной камере изменялась и удельная мощность на квадратный метр от 20 Вт/м² (шаг укладки нагревательного кабеля 45 см) до 40 Вт/м² (шаг укладки нагревательного кабеля 25 см). Для повышения надежности системы обогрева, устанавливалось две параллельные системы – рабочая и дублирующая. Исходя из жесткого графика выполнения работ (на камеры площадью 1050 кв.м и 1150 кв.м для монтажа предоставлялись сутки на камеру), сначала подготавливались специальные маты

индивидуальных размеров. При выполнении работ в самих камерах, каждый предварительно изготовленный мат укладывался на свою площадь. Маты покрывались стеклосеткой, которая с помощью пистолета прибивалась к основанию. Стеклосетка служит как механическим креплением, так и защитой нагревательного кабеля от порыва. В дальнейшем строительные работы проводились в следующем порядке:

1. Укладка цементно-песчаной стяжки толщиной 5 см поверх нагревательного кабеля.
2. Укладка утеплителя толщиной 15 см (три листа по 5 см).
3. Сделан бетонный пол толщиной 30 см.

При выполнении всех строительных работ постоянно контролировалась работа нагревательных кабелей.

2. На заводе по изготовлению крабовых палочек ООО «Аквавит», г. Ильичевск, ремонтировалась уже существующая холодильная камера площадью 200 м².

Руководителями предприятия по рекомендации специалистов было принято решение сделать защиту пола камеры от промерзания, такую чтобы поддерживать температуру на уровне от -25 до -30 °С.

Было установлено и залито бетоном 6 кабелей DSIG-20. Сверху была уложена теплоизоляция толщиной 200 мм и залит бетонный слой 200 мм. Таким образом, общая установленная мощность двух систем составила 20 кВт (каждая система по 10 кВт).

3. В г. Орехов Запорожской области, дилером DEVI проектировалась система обогрева двери морозильной камеры.

В качестве двери в морозильную камеру использовалась дверь из нержавеющей металла специальной конструкции. Такие двери, как показывает опыт, зачастую примерзают к резиновому уплотнителю, что затрудняет их открытие. Нагревательный кабель DEVI, уложенный внутри конструкции дверей, помог решить все затруднения. Сложность проекта заключалась в том, что датчик измерения температуры был установлен непосредственно на створке двери. Провод датчика при открывании мог быть поврежден. Донецкий дилер DEVI, компания «Тёплый Дом» разработал специальный проект укладки кабеля в процессе производства двери, который позволил уложить кабель с защитой от повреждений на изгиб.

Уважаемые читатели!

Мы очень хотим, чтобы газета «Данфосс INFO» REFRIGERATION & AIR CONDITIONING DIVISION была интересной и полезной для Вас. Будем рады Вашим вопросам, пожеланиям, замечаниям или комментариям.

Присылайте их по адресу: «Данфосс ТОВ», 04080, г. Киев, ул. Викентия Хвойки, 11 с пометкой «Данфосс INFO» REFRIGERATION & AIR CONDITIONING DIVISION или по электронной почте: ua_info@danfoss.com

■ Фотография на обложке предоставлена сотрудником компании «Данфосс ТОВ» **Олегом Дудинкиным**

■ © Дизайн, верстка «**АРТЕЛЬ Артемовых**»

■ Печать: типография «**Таки справы**»