

ОДЕССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ХОЛОДА

На правах рукописи

Плужников Олег Николаевич

РАЗРАБОТКА МОДИФИКАЦИЙ ГЕРМЕТИЧНОГО КОМПРЕССОРА НА БАЗЕ ХКВ.65 ДЛЯ РАБОТЫ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ХЛАДАГЕНТАХ

Специальность 05.04.03 - Холодильная и криогенная техника, системы кондиционирования

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса - 1996



Работа выполнена в Одесской государственной академии холода
и УкрНИИЭМ "Веста"

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор
Г.К. Лавренченко

Официальные оппоненты - доктор технических наук, профессор
В.И. Милованов

- доктор технических наук, профессор
В.Ф. Чайковский

Ведущая организация - ДИХТ АО "Норд" г. Донецк

Защита состоится "16" мая 1996 г. в 11 часов
на заседании специализированного Совета Д.05.20.01 при Одес-
ской государственной академии холода по адресу:
270100, г. Одесса, ул. Дворянская, 1/3.

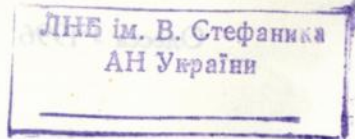
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ОГАХ.

Автореферат разослан "11" апреля 1996 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета
д.т.н., профессор

В.А. Календерьян

Исх. №



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. В 1987 году в Монреале всеми развитыми странами был подписан международный протокол о постепенном сокращении, а затем и полном прекращении выпуска озоноразрушающих хладагентов. Монреальский протокол наложил жесткие ограничения не только на производство и применение хлорфторуглеродов (ХФУ), но и на торговлю, экспорт и импорт любой холодильной техники, содержащей указанные хладагенты. Украина подписала Монреальский протокол 18 февраля 1988 года и ратифицировала его 20 сентября 1988 года. В ноябре 1992 года Украина подписала Копенгагенские поправки, тем самым подтверждая свое обязательство принять необходимые меры для защиты озонового слоя Земли.

Среди запрещенных для дальнейшего использования оказался, к сожалению, и широко используемый в бытовой холодильной технике хладагент R12. Международный опыт показывает, что реальной альтернативой хладагенту R12 в области бытовой компрессорной холодильной техники являются хладагенты R134a и R600a. Различие в свойствах ранее применяемого хладагента R12 и альтернативных хладагентов R134a и R600a может оказывать существенное влияние на тепловые, энергетические и конструктивные показатели как бытовых компрессорных холодильников в целом, так и малого герметичного компрессора в частности.

Сложность проблемы перевода бытовых герметичных компрессоров на озонобезопасные хладагенты заключается в том, что выпуск компрессоров должен быть осуществлен в условиях уже имеющихся технологий крупносерийных производств с сохранением показателей энергетической эффективности выпускаемых холодильников.

Все эти обстоятельства обуславливают необходимость проведения комплекса теоретических и экспериментальных работ, направленных на создание совершенных модификаций компрессоров на базе отечественного серийного компрессора ХКВ6.65, производимого АО "Норд".

Цель и задачи исследований. Целью настоящей диссертационной работы является исследование и разработка совершенных модификаций компрессоров на базе ХКВ6.65 для использования в них экологически чистых хладагентов R134a и R600a.

В соответствии с целью работы были поставлены и решены следующие **основные задачи:**

проанализированы основные тенденции совершенствования герметичных поршневых компрессоров, определены пути повышения их энергетической эффективности и улучшения других показателей при использовании озонобезопасных хладагентов;

проведена сравнительная расчетная оценка идеализированных пароконденсаторных циклов холодильных машин, а также объемных и энергетических показателей компрессора ХКВ6.65 в диапазоне его режимных параметров на хладагентах R12, R134a и R600a;

разработаны методы и средства оценки энергетической эффективности малых герметичных поршневых компрессоров при использовании различных хладагентов;

разработаны и созданы экспериментальные модификации компрессоров на базе ХКВ6.65 для работы на хладагентах R134a и R600a;

проведена сравнительная экспериментальная оценка объемных и энергетических показателей серийного образца ХКВ6.65, работающего на R12, и его модификаций, использующих хладагенты R134a и R600a.

Научную новизну работы составляют:

экспериментальные данные по объемным и энергетическим показателям, а также отдельным видам потерь и их соотношениям для компрессора ХКВ6.65 и его модификаций для работы на R12, R134a и R600a;

метод экспериментального определения энергетических потерь в малых герметичных поршневых компрессорах на основе измерения внешних параметров;

методика экспериментального определения номинальных параметров электродвигателей при работе компрессоров на различных хладагентах;

аналитические зависимости для коэффициента подачи и индикаторного КПД компрессора ХКВ6.65 и его модификаций от степени повышения давления и типа хладагента.

Научные положения, защищаемые в работе:

1. Хладагент R600a в сравнении с хладагентом R134a в области режимных температурных границ работы бытовых компрессоров энергетически эффективней.

2. Показатели энергетической эффективности малого герметичного компрессора, в том числе и на базе ХКВ6.65, определяются не только термодинамическими свойствами применяемых хладагентов и, как следствие, режимными параметрами, но и в значительной мере зависят от того, насколько выбранный электродвигатель обеспечивает работу компрессора в номинальном режиме.

Кроме того, автор защищает:

1. Результаты экспериментальных исследований компрессора ХКВ6.65 и его модификаций при работе на хладагентах R12, R134a и R600a в диапазоне рабочих температур.

2. Результаты калориметрирования различных модификаций герметичных поршневых компрессоров на базе ХКВ6.65.

3. Данные об энергетических потерях и номинальных параметрах электродвигателей малых герметичных компрессоров.

Практическая ценность работы состоит в том, что ее основные результаты внедрены и используются на отечественных предприятиях (АО "Норд", ДМЗ и АО "Орион") для разработки эффективных компрессоров, использующих экологически чистые хладагенты.

Апробация работы: Основные положения и результаты диссертационной работы были предметом докладов и обсуждений на НТС УкрНИИЭМ "Веста" в 1989-1995 гг., ежегодных научных конференциях профессорско-преподавательского состава ОГАХ в 1989-1994 гг., Всероссийских конференциях по экологически чистым хладагентам в г. Санкт-Петербурге в 1991, 1993 гг., международной конференции "The Days of New Technique '95" (Словакия, 1995 г.), международной конференции "Kompresory'95" (Словакия, 1995 г.).

Публикации: По теме диссертации опубликовано 16 работ, в том числе получено 4 авторских свидетельства на изобретения. Основные публикации приведены в реферате.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка использованных литературных источников, приложения. Работа содержит 114 страниц текста, 26 таблиц и 109 рисунков. Библиография - 130 наименований. Приложение содержит 18 страниц и включает в себя 45 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулирована цель и поставлены основные задачи работы, изложены защищаемые научные положения, приведены сведения о научной новизне, практической ценности и реализации результатов диссертационной работы.

В первой главе проведен анализ современных тенденций совершенствования герметичных компрессоров для бытовых холодильников и морозильников при переводе их на озононеразрушающие хладагенты, рассмотрены их конструктивные особенности и технические показатели, определены направления повышения их технического уровня.

Проведенный анализ позволил установить, что переход на новые озононеразрушающие хладагенты практически не отразился на основных типах используемых малых герметичных компрессоров для бытовых холодильников и морозильников. Отмечено, что в рамках перехода на использование озонобезопасных хладагентов R134a и R600a правомерно существование как кривошипно-кулисной, так и кривошипно-шатунной концепций малого герметичного поршневого компрессора.

Анализ конструктивных особенностей зарубежных аналогов компрессора ХКВ6.65, работающих на хладагентах R134a и R600a, показал, что их высокие объемные, энергетические и акустические показатели достигнуты за счет использования ряда технических новшеств, основными из которых являются: безударная посадка нагнетательного клапана на упор и значительное увеличение объема нагнетательной камеры; утончение клапанной плиты; штампованная из трубы конструкция коленвала и маслососа; двухкамерный глушитель нагнетания, совмещенный с головкой цилиндра; выносной двухкамерный глушитель всасывания, выполненный из теплоизоляционного материала; конденсаторный тип электродвигателя.

В работе приведены технические показатели моделей типоразмерных рядов компрессоров, разработанных рядом ведущих зарубежных фирм ("Electrolux", "Necchi", "Aspera", "Calex" и другие) и предназначенных для работы на озонобезопасных хладагентах R134a и R600a. Эти показатели в конечном итоге и определяют современный технический уровень экологически чистых малых герметичных компрессоров.

На основании анализа патентно - информационных материалов, литературных источников, изучения конструкций моделей зарубежных фирм установлено, что, несмотря на конструктивные различия исполнения отдельных узлов и элементов, общие направления совершенствования компрессоров, предназначенных для работы на озонобезопасных хладагентах R134a и R600a во многом идентичны. Можно выделить четыре основных направления, а именно: повышение удельной (на единицу объема) холодопроизводительности; уменьшение потребляемой мощности; снижения уровня звуковой мощности и уменьшение массогабаритных показателей. Повышение удельной холодопроизводительности связано со снижением отдельных видов потерь: от подогрева пара на пути движения от всасывающего патрубка в цилиндр; от обратного расширения пара из "мертвого пространства"; от перетечек пара из рабочей полости через зазор сопряжения поршень-цилиндр в кожух; от дросселирования и пульсаций холодильного агента во всасывающем тракте. Уменьшение потребляемой мощности, в первую очередь, связано с повышением КПД электродвигателя за счет снижения потерь в стали (применение новых марок электромеханической стали с малыми потерями, подбор

оптимальной мощности электродвигателя, выполнение пазов, пропорциональных толщине пакета статора) и снижения потерь в обмотке статора (увеличении коэффициента заполнения паза, применение U-образной обмотки и различных пазов).

Низкий уровень звука герметичных компрессоров достигается путем: тщательного соблюдения технологии изготовления деталей, подбора жесткости пружин подвески, их количества и способа установки компрессора в кожух; снижения массы компрессора; тщательной балансировки механизма движения; оптимизацией длины и формы нагнетательного змеевика; установки виброгасителя на нагнетательной трубке; подбора формы кожуха; установки звукогасящего экрана кожуха компрессора.

Наряду с улучшением объемных и энергетических характеристик, в современных экологически чистых компрессорах наблюдается тенденция снижения материалоемкости за счет усовершенствования технологии изготовления, замены литых деталей на штампованные, изготовления отдельных деталей из новых материалов, в том числе полимеров.

Во второй главе проведена сравнительная расчетная оценка идеализированных пароконпрессорных циклов холодильных машин, а также объемных и энергетических показателей компрессора ХКВ6.65 в диапазоне его режимных параметров на хладагентах R12, R134a и R600a.

В результате проведенного анализа установлено, что в циклах с дросселированием в двухфазную и всасыванием (сухого) перегретого пара, наиболее эффективно использование хладагента R12. Эффективность данных циклов на R134a и R600a несколько меньше из-за больших необратимых потерь при дросселировании.

В качестве средства сокращения необратимых потерь от дросселирования рассмотрена эффективность широко используемого в бытовой холодильной технике цикла с регенерацией теплоты. Эффективность цикла с регенерацией оценивалась коэффициентом совершенства и коэффициентом регенерации, представляющим собой отношение холодильных коэффициентов с регенерацией и без нее. Зависимость коэффициентов совершенства и коэффициентов регенерации цикла на хладагентах R12, R134a и R600a от температурных границ реализации цикла представлена на рис. 1 и 2. Данные рис.1-2 свидетельствуют, что применение регенерации самым благоприятным образом отражается, в первую очередь на характеристиках цикла при использовании хладагента R600a. В результате анализа теоретических циклов установлено, что в качестве озонобезопасного хладагента в компрессорах для бытовых холодильников и морозильников наряду с R134a, может быть использован хладагент R600a, причем с большей степенью термодинамической эффективности.



Рис.1.



Рис.2.

На основании аналитической оценки различных видов объемных и энергетических потерь проведено определение основных теплотехнических характеристик теоретического компрессора ХКВ6.65 в диапазоне его режимных параметров. На рис. 3-4 представлены основные теплотехнические характеристики теоретического компрессора ХКВ6.65 при работе на хладагентах R12, R134a и R600a.



Рис.3.



Рис.4.

Результаты исследований теоретического компрессора ХКВ6.65 свидетельствуют, что практически во всем диапазоне режимных параметров, его холодопроизводительность на хладагентах R134a и R600a снижается по сравнению с R12, соответственно, на 15% и 50%. Анализ полученных значений холодильных коэффициентов показывает, что они не в полной мере коррелируются с аналогичными показателями регенеративных циклов. Это объясняется рядом введенных допущений в расчетную модель теоретического компрессора ХКВ6.65. В связи с этим актуально экспериментальное определение основных показателей компрессора ХКВ6.65 и, прежде всего, коэффициента подачи и индикаторного КПД для создания его реальной математической модели на хладагентах R134a и R600a.

В третьей главе рассмотрены конструктивные особенности герметичного компрессора ХКВ6.65, приведены результаты экспериментальных исследований по формированию технических требований, проектированию, изготовлению и стендовым исследованиям электродвигателей, предназначенных для работы в составе компрессора на хладагентах R134a и R600a. Использование разработанной методики экспериментального определения исходных номинальных парамет-

ров при проектировании электродвигателей для модификаций компрессора на базе ХКВ6.65 в значительной мере обусловило создание совершенных конструкций электродвигателей типа ДАО 130-100 и ДАО 130-60. Результаты стендовых исследований разработанных электродвигателей ДАО 130-100 и ДАО 130-60, предназначенных для использования в компрессоре ХКВ6.65, соответственно, на хладагентах R134a и R600a, представлены на рис.5-6.

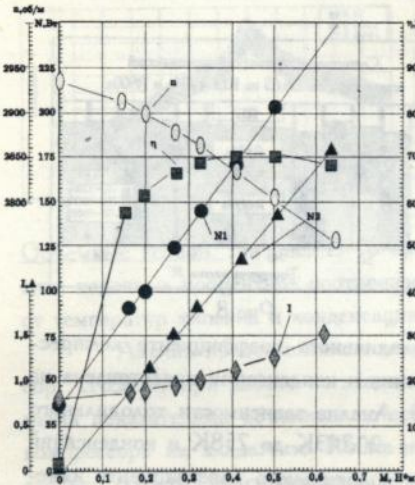


Рис.5. Характеристики электродвигателя ДАО 130-100.

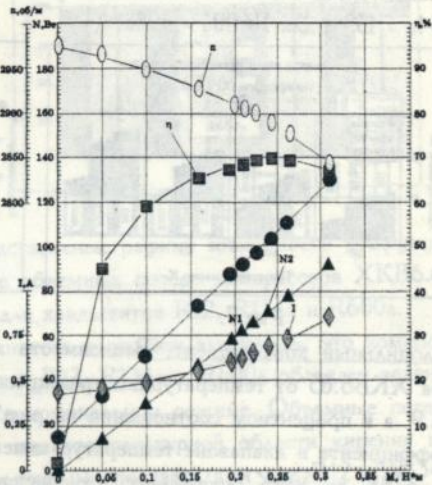


Рис.6. Характеристики электродвигателя ДАО 130-60.

Кроме того, в третьей главе приведено описание разработанного стендового оборудования и методик для комплексных исследований рабочих процессов, теплоэнергетических показателей модификаций герметичного компрессора ХКВ6.65, предназначенных для работы на хладагентах R12, R134a и R600a. Особенностью комплексных исследований модификаций компрессора ХКВ6.65 явилось то обстоятельство, что для определения энергетических потерь в элементах компрессора, использовалась специально разработанная методика, основанная на измерениях только внешних параметров и позволяющая поэтому существенно снизить трудоемкость проводимых исследований.

В четвертой главе представлены результаты комплексных экспериментальных исследований рабочих процессов, теплоэнергетических характеристик, энергетических потерь компрессора ХКВ6.65 в диапазоне его режимных параметров при работе на хладагентах R12, R134a и R600a.

Холодопроизводительность. Зависимость холодопроизводительности компрессора ХКВ6.65 от температурных границ кипения и конденсации представлена на

рис.7, а в процентном отношении на рис.8. В диапазоне температур кипения от 243К до 258К и конденсаций от 328К до 308К холодопроизводительность изменялась, соответственно: для R12 - от 105 Вт до 260 Вт; для R134a - от 85 Вт до 230 Вт; для R600a - от 40 Вт до 142 Вт. В номинальном режиме холодопроизводительность составила: для R12 - 197,5Вт; для R134a - 170Вт; для R600a - 100Вт. Понижение холодопроизводительности в номинальном режиме на хладагентах R134a и R600a по сравнению с хладоном R12 составило: для R134a - 15%; для R600a - 50%.



Рис.7.

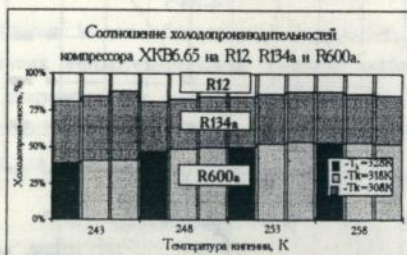


Рис.8.

Холодильный коэффициент. Зависимость холодильного коэффициента компрессора XKB6.65 от температурных границ кипения и конденсации представлена на рис.9. а в процентном соотношении на рис.10. Анализ зависимости холодильного коэффициента в диапазоне температур кипения от 243К до 258К и конденсаций от 328К до 308К показывает, что значение холодильного коэффициента изменялось, соответственно: для R12 - от 0.78 до 1.35; для R134a - от 0.85 до 1.37; для R600a - от 0.64 до 1.54. В номинальном режиме значение холодильного коэффициента составило: для R12 - 1.13; для R134a - 1.17; для R600a - 1.21. В номинальном режиме значение холодильного коэффициента для хладагента R600a превосходит аналогичные показатели для хладагентов R12 и R134a, а именно: для R12 - 7%; для R134a - 4%.



Рис.9.



Рис.10.

Уровень теплонапряженности. Анализ уровня тепловой напряженности компрессора (рис.11-12) свидетельствует о том, что если при работе на хладагентах R12 и R134a он практически идентичен, то при работе на хладагенте R600a существ-

венно ниже. Этому, очевидно, благоприятно способствует ряд термодинамических факторов, присущих R600a, и в первую очередь низкое значение температуры конца адиабатического сжатия. Низкое значение уровня тепловой напряженности компрессора ХКВ6.65 при работе на хладагенте R600a будет способствовать повышению показателей надежности и долговечности.



Рис.11.

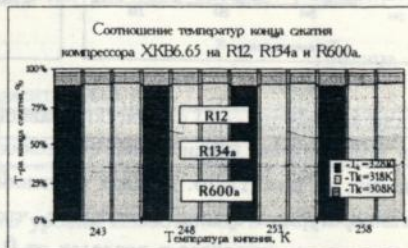


Рис.12.

Объемные потери. На рис. 13-16 представлены графики зависимости коэффициента падачи и процентное соотношение объемных потерь компрессора ХКВ6.65 от температур кипения и конденсации для хладагентов R12, R134a и R600a.

Анализ представленных результатов позволяет заключить, что компрессор ХКВ6.65 при работе на хладагентах R12, R134a и R600a обладает сравнимыми показателями объемных потерь в номинальном режиме. Объемные потери компрессора на хладагенте R600a в низкотемпературной области кипения несколько больше, по сравнению с аналогичными показателями для R12 и R134a. Однако в высокотемпературной области кипения на R600a компрессор имеет меньшие объемные потери, чем при работе на R12 и R134a. Это обстоятельство отражается и на характере изменения холодильного коэффициента.



Рис.13.



Рис.14.



Рис.15.



Рис.16.

Энергетические потери. Графические зависимости электрического КПД и процентного соотношения общих энергетических потерь от температурных границ представлены на рис. 17-18. Анализ значений электрического КПД в зависимости от температурных границ показывает, что для всех хладагентов они практически одинаковы и находятся в пределах от 0.35 до 0.45.



Рис.17.



Рис.18.

Аналитические зависимости коэффициента подачи и индикаторного КПД. Экспериментальные данные по коэффициенту подачи и индикаторному КПД, полученные в ходе исследований компрессора ХКВ6.65, легли в основу аналитических зависимостей этих показателей от степени повышения давления и типа используемого хладагента. В качестве второго параметра в обобщенных уравнениях используются численные значения критического давления - $P_{кр}$ для хладагентов R12, R134a и R600a.

Обобщенное уравнение для коэффициента подачи имеет вид:

$$\lambda = \frac{1}{A1 * (P_{кр})^2 + B1 * P_{кр} + C1 + [A2 * (P_{кр})^2 + B2 * P_{кр} + C2] * \tau}, \quad (1)$$

где $A1, A2, B1, B2, C1, C2$ - коэффициенты, значения которых приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Значение коэффициентов для - λ .

$A1$	$A2$	$B1$	$B2$	$C1$	$C2$
-6.037	0.498	47.516	-3.919	-92.003	77.51

* R134a не практически идеален, то при работе с хладагентом R600a следует

Обобщенное уравнение для индикаторного КПД представлено в форме:

$$\eta_i = \frac{A3 * (P_{кр})^2 + B3 * P_{кр} + C3}{[A4 * (P_{кр})^2 + B4 * P_{кр} + C4] * \pi} \quad (2)$$

где $A3, A4, B3, B4, C3, C4$ - коэффициенты, значения которых приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Значение коэффициентов для η_i .

$A3$	$A4$	$B3$	$B4$	$C3$	$C4$
-15.451	291.656	-980.841	-2191	1723	4039

Технический уровень. Оценка технического уровня заключалась в сравнении значений холодопроизводительности и холодильного коэффициента компрессора ХКВ6.65 при работе на R12, R134a и R600a с аналогичными показателями лучших зарубежных аналогов. В качестве лучших зарубежных аналогов были выбраны модели ф. "Zappusi", близкие по объему, описанному поршнем, к компрессору ХКВ6.65, и предназначенные для работы на хладагентах R12, R134a и R600a. Графические зависимости процентного соотношения холодопроизводительности и холодильного коэффициента компрессора ХКВ6.65 и зарубежных аналогов на хладагентах R12, R134a и R600a представлены, соответственно, на рис.19 - 20.

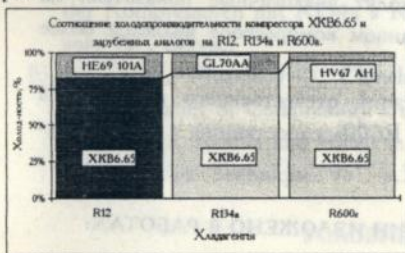


Рис.19.

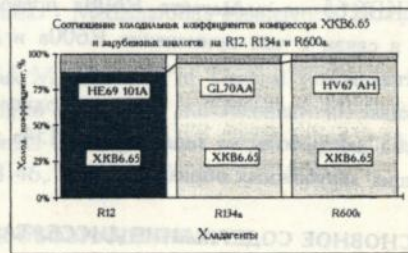


Рис.20.

Анализ приведенных выше соотношений показывает, что компрессор ХКВ6.65 на хладагентах R12 и R134a, как по холодопроизводительности, так по холодильным коэффициентам несколько уступает зарубежным аналогам. Такое обстоятельство можно отчасти объяснить расхождением в объемах цилиндров сравниваемых компрессоров из-за отсутствия более близких аналогов. В целом, компрессоры ХКВ6.65 на R12 и R134a обладают современными техническими показателями. На хладагенте R600a разница в показателях холодопроизводительности и холодильного коэффициента незначительна и не превышает 5%. Это позволяет

расценивать компрессор ХКВ6.65 на R600a как изделие высокого технического уровня.

ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Герметичный компрессор ХКВ6.65 производства АО "Норд" обладает всеми конструктивными особенностями, присущими современным компрессорам, и это обстоятельство позволяет на его базе разработать и внедрить в производство его совершенные модификации для работы на озонобезопасных хладагентах R134a и R600a.
2. Необходимым условием достижения максимальных значений объемных и энергетических показателей малых герметичных компрессоров является соответствие номинальной мощности электродвигателя его эффективной мощности на валу компрессора.
3. При работе компрессора ХКВ6.65 на хладагенте R134a определяющее влияние оказывают потери от подогрева, а на хладагенте R600a - потери, вызванные расширением из мертвого пространства.
4. Уровень тепловой напряженности компрессора ХКВ6.65 на хладагенте R600a значительно ниже, чем на хладагентах R12 и R134a.
5. Показатели объемной и энергетической эффективности модификации компрессора ХКВ6.65 на хладагенте R600a превосходят аналогичные показатели на R134a, в связи с чем применение R600a в данном компрессоре является более перспективным.
6. Показатели технического уровня модификаций отечественного компрессора ХКВ6.65 для работы на хладагентах R134a и R600a сопоставимы с показателями лучших зарубежных образцов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ ИЗЛОЖЕНО В РАБОТАХ:

1. А.с. № 1198250 СССР, F 04 B 35/04. Механизм преобразования вращательного движения вала в возвратно-поступательное перемещение поршня холодильного компрессора. А.И.Набережный, Ю.А.Пономарев, О.Н.Плужников, Л.Л. Ионика.
2. А.с. №1241037 СССР, F25 B 1/00, G01 M15/00. Способ определения холодопроизводительности компрессора и стенд для определения холодопроизводительности холодильного компрессора. А.И.Набережный, Л.В.Сумзина, Ю.А.Пономарев, О.Н.Плужников и другие.
3. Возный В.Ф., Никольский В.А., Науменко И.П., Плужников О.Н. Стенд

- для проведения калориметрических исследований герметичных компрессоров при работе на многокомпонентных хладагентах. - Сб. трудов ВНИЭКИ-ЭМП, 1982, с.18-23.
4. Голубев О.П., Сумзина Л.В., Максимов А.В., Плужников О.Н. Сравнительный анализ основных характеристик идеализированных циклов холодильных агрегатов. - Сб. трудов МТИ, 1991, с 93-105.
 5. Лавренченко Г.К., Возный В.Ф., Плужников О.Н., Хмельнюк М.Г. Теплоэнергетические характеристики элементов компрессионных агрегатов бытовых холодильников при работе на R134a. - Холодильная техника и технология, 1994, №56, с.12-18.
 6. Максимов А.В., Плужников О.Н. Эффективность дополнительных систем охлаждения герметичных хладонных компрессоров при работе на многокомпонентном хладагенте. - Сб. трудов МТИ, 1990, №67, с.11-18.
 7. Chmelnjuk M., Pluznikov O., Voznyi V. Elaboration of Programme Moduls for Description of Thermodynamic Properties of Pure Hidrocarbones and Their Mixtures. - Col. reports "The Days of New Technique '95", p.23-24, Samsung-Calex s.r.o., Slovac.
 8. Primathenko D., Rakitskiy L., Pluznikov O., Voznyi V. Suggestion and Development of Electrical Motors of Hermetic Compressors.- Col. reports "The Days of New Technique '95", p.61-62, Samsung-Calex s.r.o., Slovac.
 9. Pluznikov O., Voznyi V., Chmelnjuk M. Analyse der enerqetishcen Verluste der Kompressoren mit R134a a R600a. - Medzinarodna Konferencia "Kompresory'95", Slovac.
 10. Voznyi V., Pluznikov O., Chmelnjuk M., Research of Thermal Technical Characteristics of Compressors Using of Freon R12 and Alternative Refrigerans R134a, R600a and R290 in small Cooling Circuit. - Col. reports "The Days of New Technique '95", p.38-46, Samsung-Calex s.r.o., Slovac.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

$A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4$ - константы; $P_{кр}$ - критическое давление, Мпа; π - степень повышения давления.

ЛНБ им. В. Стефанюка
АН України

Плузников О.Н. Розробка модифікації герметичного компресора на базі ХКВ6.65 для роботи на екологічно чистих холодильних агентах. Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.04.03 - холодильна та криогенна техніка, системи кондиціонування. Одеська державна академія холоду, Одеса 1996.

Захищаються 10 наукових праць, які вміщують теоретичні та експериментальні дослідження теплотехнічних показників модифікацій герметичного компресора ХКВ6.65 в залежності від режимних параметрів їх роботи при використанні екологічно чистих холодильних агентів R134a та R600a.

Встановлено, що використання екологічно чистих холодильних агентів R134a та R600a знижує холодильну продуктивність компресора ХКВ6.65, відповідно, на 15% та 50% в порівнянні з R12. Об'ємні та енергетичні показники свідчать, що використання холодильного агента R600a в модифікації компресора ХКВ6.65 має кращу перспективу в порівнянні з R134a.

Результати роботи використовуються при розробці малих герметичних компресорів на АО "Норд", АО "Оріон" та ДМЗ.

Ключові слова: компресор, екологія, холодильні агенти, холодильна продуктивність, об'ємні та енергетичні показники.

SUMMARY

Pluznikov O.N. Development of updating of the tight compressor on base ХКВ6.65 for work on ecologically pure refrigerants. The dissertation on award the scientist of a degree of the candidate of technical sciences on speciality 05.04.03 -- refrigerating and cryogenic engineering, system of conditioning. Odessa State Academy of Refrigeration, Odessa 1996.

Is protected 10 scientific labour, which contain theoretical and experimental researches temperature-energy of parameters of updatings of the tight compressor ХКВ6.65 depending on regime of parameters of their work by use ecologically pure refrigerants R134a and R600a.

Is installed, that use ecologically pure refrigerants R134a and R600a conducts to decrease refrigerating power of the compressor ХКВ6.65, accordingly, on 15 % and 50 % in comparison with R12. The volumetric and power parameters testify, that use refrigerant R600a in updating of the compressor ХКВ6.65 has the best prospect in comparison with R134a.

The results of work are used at development of small tight compressors on AS "Nord," AS "Orion" and DMV.

Key words: compressor, refrigerants, refrigerating power, volumetric and power parameters.

