Заключение

Таким образом, наилучший выбор ВФП зависит от конкретных условий эксплуатации: для умеренных климатических условий парафиновые воски могут быть оптимальными, а для экстремального холода лучше рассмотреть гидратированные соли или комбинированные решения с добавками для улучшения теплопередачи.

Библиографический список

1. Баскаков А.П. Теплотехника: учеб. для вузов / А.П. Баскаков, Б. В. Берг, О. К. Витт, ЮЮ. В. Кузнецов, Н. Ф. Филипповский. - Москва: ИД «БАСТЕТ»- 2010. - 328 с.

2. Габдрафиков Ф.З. Энергосберегающая система предпусковой тепловой подготовки двигателя [Текст]/ Ф.З. Габдрафиков, У.С. Галиакберов, В.М. Гиндуллин // Сельский механизатор. - 2017. - №5. - С.30-31.

УДК 621.57.24;621.564.2

А.Н. Токарева, М.С. Демченко, А.П. Мартынов
Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, РФ, tanna_ing@mail.ru

ВЫБОР ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА ГРУППЫ ГИДРОФТОРЛЕФИНОВ ДЛЯ ТЕПЛОНАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ТЕПЛИЦЫ

Аннотация. *Рассчитаны интегральные величины функциональных показателей и показателей качества перспективных холодильных агентов. Представлены лепестковые диаграммы, которые позволяют определить наиболее эффективный холодильный агент теплонасосной установки.*

A.N. Tokareva, M.S. Demchenko, A.P. Martynov
Azov-Black Sea Engineering Institute - Branch, Don State Agricultural University, Russian Federation

SELECTION OF REFRIGERANT OF HYDROFLUOROOLEFIN GROUP FOR HEAT PUMP SYSTEM OF A GREENHOUSE

Abstract. *The integral values of functional indices and quality indices of promising refrigerating agents are calculated. Spider plots that allow determining the most effective refrigerant of a heat pump system are discussed.*

Введение

Одним из перспективных энергосберегающих мероприятий применительно к природно-климатическим условиям юга России является использование тепловых насосов для отопления производственных помещений тепличных хозяйств. При эксплуатации как холодильных, так и теплонасосных установок особо остро стоит выбор холодильных агентов, отвечающих требованиям Монреальского протокола об охране озонового слоя.

Проведенный при помощи мультикритериального метода [1] анализ используемых в настоящее холодильных агентов группы гидрофторуглеродов (ГФУ) и новых перспективных холодильных агентов четвертого поколения гидрофторлефинов (ГФО) показал, что на данный момент лучшими интегральными показателями обладают холодильные агенты группы ГФУ из-за их низкой стоимости [2]. Однако, в связи с сокращением применения хладагентов данной группы ввиду их негативного влияния на климат планеты, интерес представляют вопросы использования холодильных агентов группы ГФО.

Целью данной работы является определение наиболее эффективного холодильного агента группы ГФО для теплонасосной установки теплицы.

Теоретическая часть.

Исследования проводились с использованием мультикритериального метода [2] и инфографического моделирования [1]. Функциональные показатели были определены по методике, детально представленной в работе [1]. Расчет функциональных показателей проводился применительно к теплице с тепловой нагрузкой 750кВт. Температура холодильного агента менялась от температуры кипения t_0=-8^{o}C до температуры конденсации $t_к$=30^{o}C. В качестве рабочих тел были рассмотрены холодильные агенты группы гидрофторлефинов R448a, R449a, R450a и R513a.

Показатели безопасности холодильных агентов были приняты по данным, представленным в работе [3].

Для определения интегрального показателя на первом этапе рассчитывался коэффициент весомости [1, 2]. Затем с учетом шкалы оценок [1] вычислялся взвешенный арифметический показатель как произведение коэффициента весомости на арифметический показатель качества. Отношение величины взвешенного арифметического показателя к стоимости единицы массы холодильного агента является значением интегрального показателя [1].

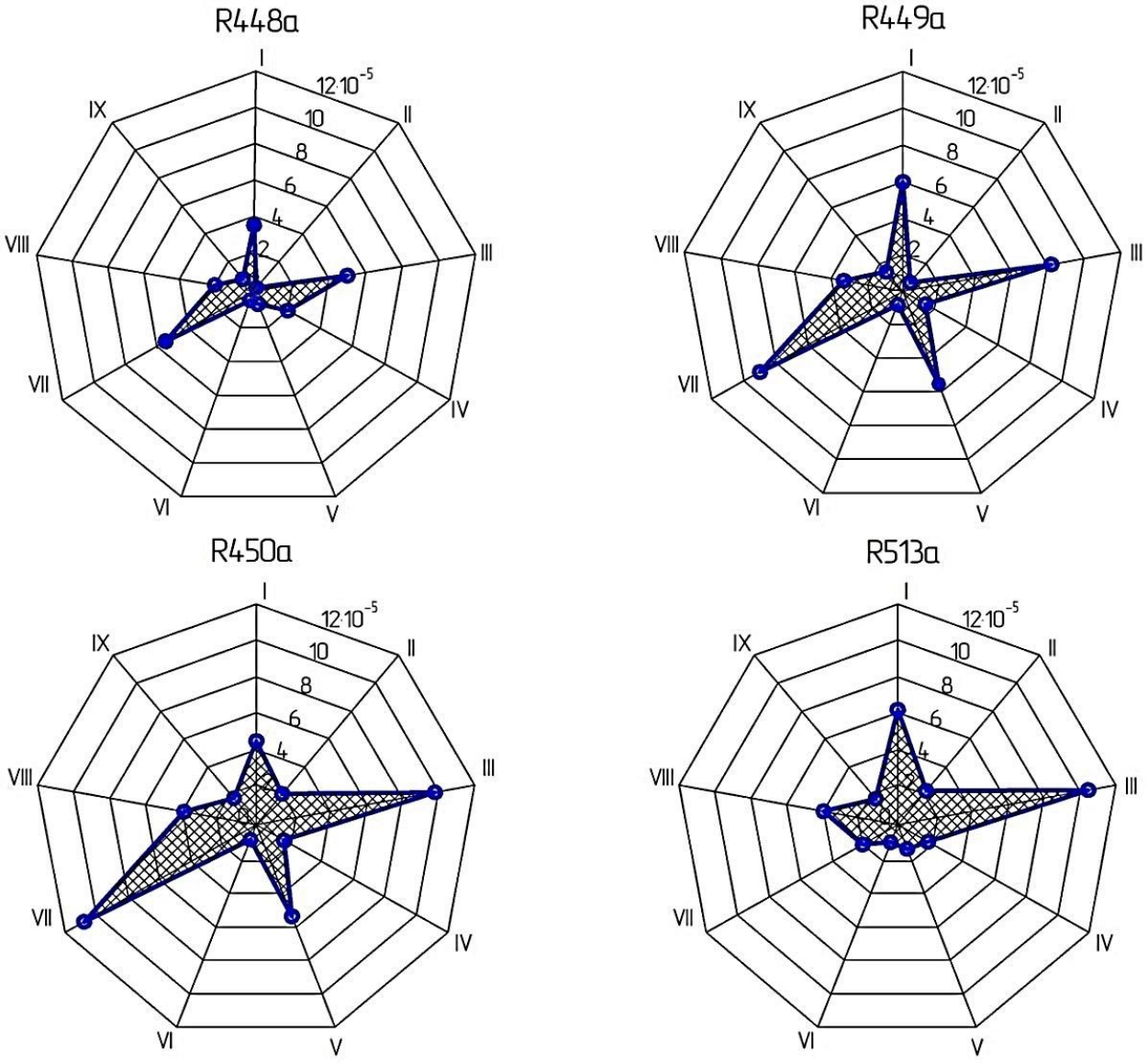


Рис. 1. «Розы» интегральных показателей холодильных агентов

Результаты и их обсуждение

Результаты вычислений представлены в виде лепестковых диаграмм на рисунке 1. Построение данных диаграмм аналогично построению розы ветров. Из центральной точки проводилось количество лучей, соответствующее количеству рассматриваемых показателей (в данном случае 9). На каждом луче откладывалась величина, соответствующая определенному показателю. Условно каждая такая диаграмма была названа «роза» интегральных показателей холодильных агентов.

Наибольшая площадь «розы» свидетельствует о том, что при использовании именно этого холодильного агента получается максимальное количество самых высоких интегральных показателей. В данном случае наибольшая площадь «розы» получается при использовании холодильного агента R450a.

Заключение (выводы)

При помощи мультикритериального метода и инфографического моделирования было установлено, что из четырех рассматриваемых холодильных агентов группы гидрофторлефинов для теплонасосной установки системы энергообеспечения теплицы наиболее эффективным является холодильный агент R450a.

Библиографический список

1. Деменев, А.В. Оценка показателей качества холодильных агентов, используя инфографическое моделирование / А.В. Деменев, А.И. Данилов // Интернет-журнал «Науковедение» – 2013.– №1. – URL: https://naukovedenie.ru/PDF/53tvn113.pdf

2. Ежов, С.А. Использование мультикритериального метода для оценки эффективности холодильных агентов теплонасосных установок. / С.А. Ежов, А.Н. Токарева, И.Э. Липкович // Современные научные исследования: проблемы и перспективы. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. – Киров, 2024. – С. 102-107.

3. Карнаух, В.В. Особенности расчета и прогнозирования работы теплонасосных установок на хладагентах четвертого поколения / В.В. Карнаух // Журнал Сибирского Федерального университета. Серия: Техника и технологии. – 2022. – Том: 15, № 2. – С.202-215.