

КОРАБОСТРОИТЕЛЕН ФАКУЛТЕТ

АНАЛИЗ НА ТЕРМОДИНАМИЧНИ ПАРАМЕТРИ И ОЦЕНКА НА ЕМИСИИ В СЪОТВЕТСТВИЕ С ЕВРОПЕЙСКАТА РЕГУЛАЦИЯ ЗА ФЛУОРСЪДЪРЖАЩИ ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ

Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Кръстин Йорданов кат. „Топлотехника“, КФ;

Работен колектив:

- доц. д-р инж. Пенка Златева, кат. „Т“, КФ;
- доц. д-р инж. Анастас Янгозов, кат. „Т“, КФ;
- ас. д-р инж. Невена Милева, кат. „Т“, КФ;
- ас. инж. Никита Добин, кат. „Т“, КФ;
- ас. инж. Николай Колев, кат. „Т“, КФ;

- преп. инж. Дамянка Димитрова, кат. „Т“, КФ;
- маг. инж. Крум Яназов - докторант, кат. „Т“, КФ;
- маг. инж. Даниел Атанасов - докторант, кат. „Т“, КФ;
- инж. Георги Новачев - студент, спец. ТВЕИ, КФ;
- инж. Христо Добрев - студент, спец. ТВЕИ, КФ

Въведение

Хладилните и климатичните системи заемат ключово място в съвременната енергетика и индустрия, като тяхното широко приложение е съпроводено със значителен енергиен разход и потенциално въздействие върху околната среда. Особено внимание през последните години се отделя на системите, използващи флуорсъдържащи парникови газове (F-газове), поради техния висок потенциал на глобално затопляне и приноса им към климатичните промени. В този контекст нараства необходимостта от задълбочен термодинамичен анализ на реално работещи хладилни системи--фиг.1.

Целта на проекта е да се извърши цялостен термодинамичен анализ на реална хладилна система, работеща с флуорсъдържащи парникови газове (F-газове), и да се оцени нейното енергийно и екологично въздействие в съответствие с действащата европейска нормативна рамка.

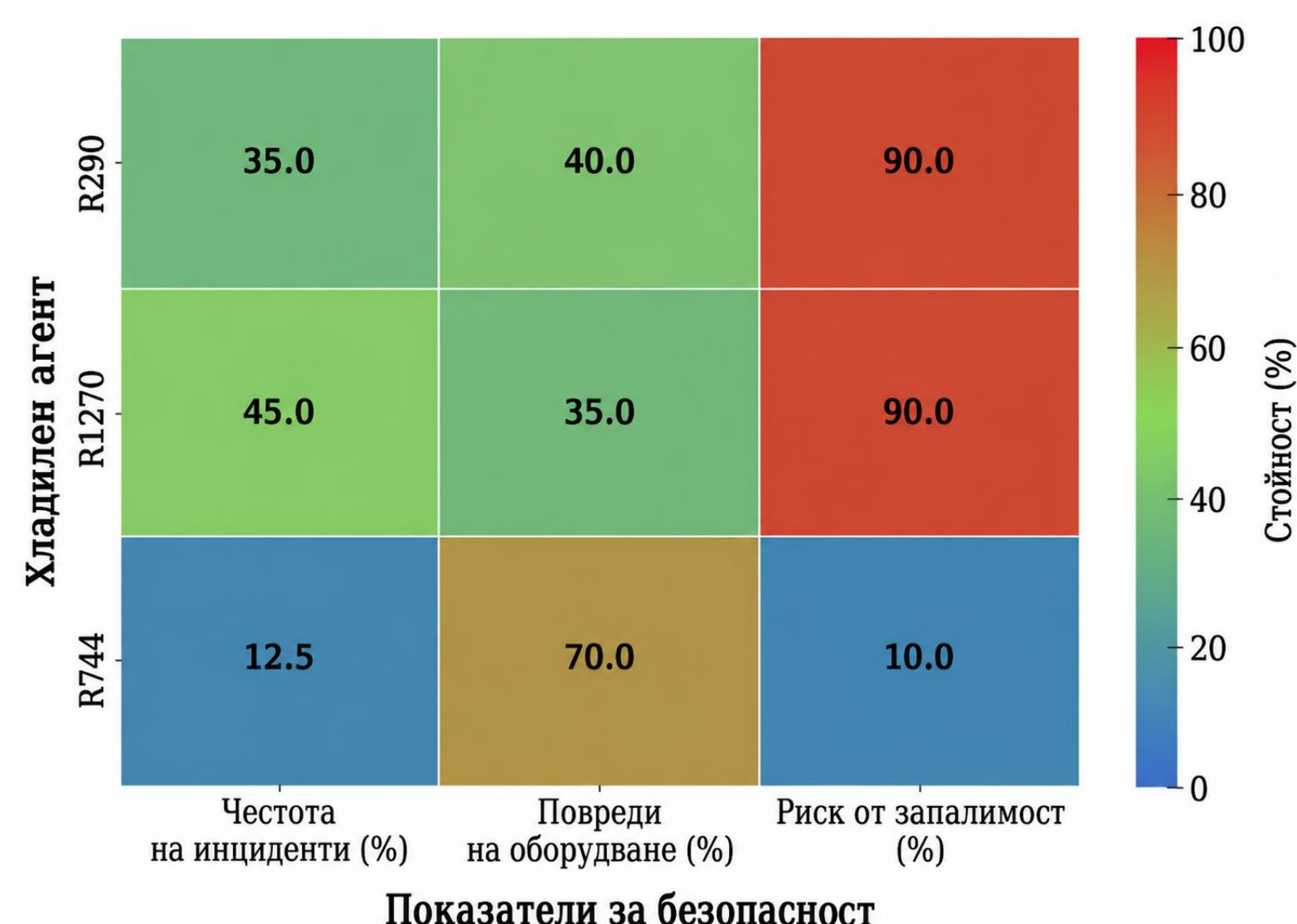


Фиг.1 Схема на термодинамичен цикъл на термопомпа, използваща естествени хладилни агенти и различни топлинни източници.

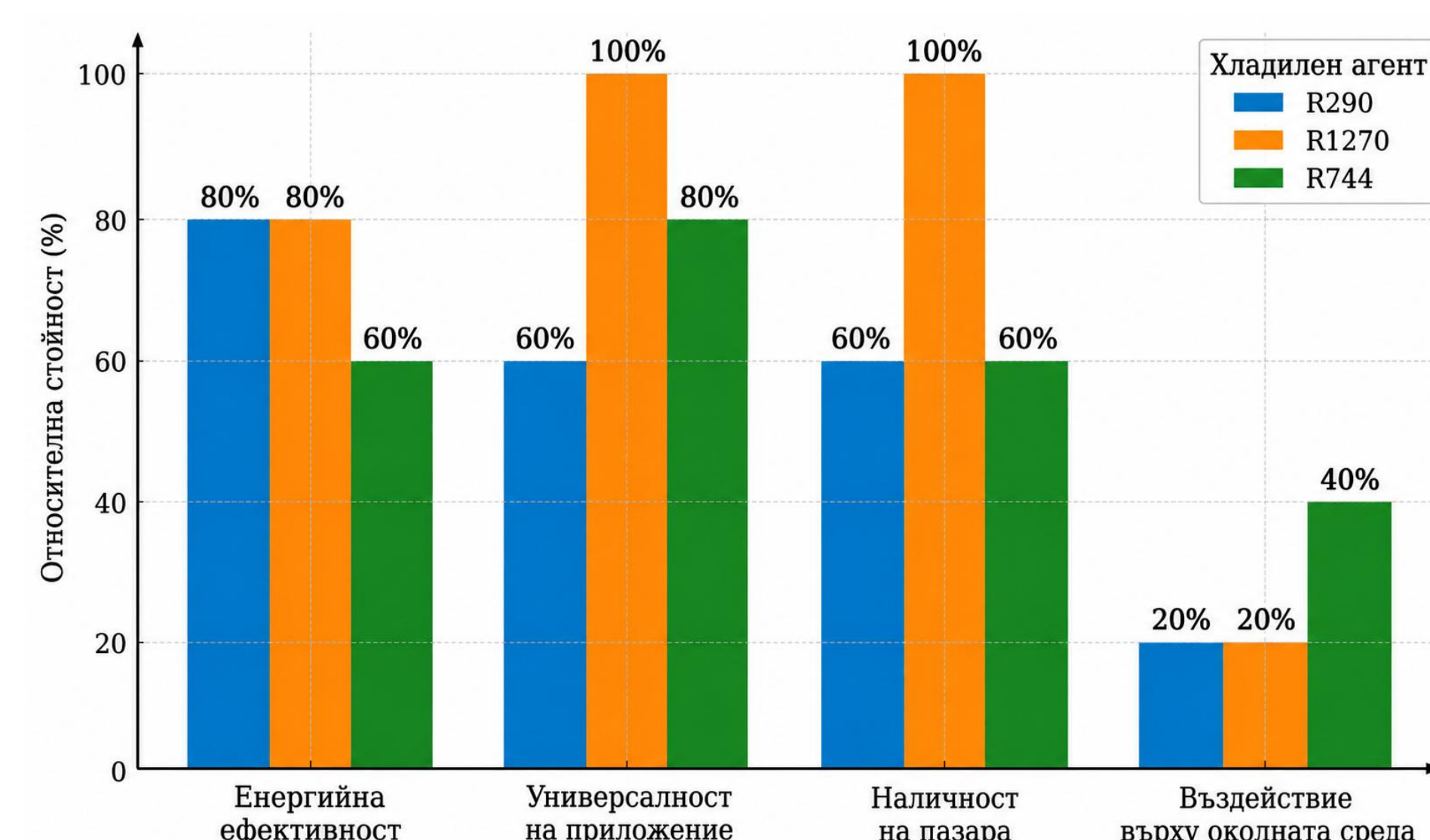
Резултати

Получените резултати са с приложна насоченост:

- Интегрирането на технически и нормативни мерки е ключово за устойчивата и безопасна експлоатация на системите в съответствие с европейските изисквания – фиг. 2.
- Проведеното изследване показва, че енергийната ефективност и екологичното въздействие на хладилните системи, работещи с флуорсъдържащи парникови газове, са силно зависими от термодинамичните характеристики, избора на хладилен агент и условията на експлоатация – фиг.3.
- Установено е, че реалните загуби в хладилния цикъл водят до намаляване на COP и повишен риск от емисии.



Фиг.2 Сравнение на показателите за безопасност – честота на инцидентите, повреди в оборудването и риск от запалимост



Фиг.3 Сравнителна оценка на природни хладилни агенти (R290, R1270 и R744) въз основа на енергийна ефективност, гъвкавост при приложение, търговска достъпност и въздействие върху околната среда (относителни стойности).

Заклучение

В резултат на проведеното изследване са определени основните термодинамични параметри на реална хладилна система, работеща с флуорсъдържащ парников газ, и е оценена нейната енергийна ефективност чрез хладилния коефициент (COP). Идентифицирани са съществени отклонения между реалния и идеалния хладилен цикъл, както и основните източници на енергийни загуби. Оценен е рискът от емисии на F-газове при различни експлоатационни сценарии и техническо състояние на системата.

Публикация по проекта

1. „An analysis of natural refrigerants in modern heat pump systems“, K. Yordanov, N. Mileva, N. Kolev, D. Atanasov, A. Yangyozov. IOP Conference Series Earth and Environmental Science, Vol. 1532, Issue 1, Art. Number. 012018, pp. 1-8, DOI: 10.1088/1755-1315/1532/1/012018, ISSN 17551307, Publisher - Institute of Physics (Scopus), Conference Paper

Благодарности

Участниците в проекта изказват своята благодарност на НИС при ТУ-Варна за предоставеното финансиране по проект НП12/2025.