

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

научно-технический журнал

Издается 4 раза в год с 2003 года

2 / 2017

Главный редактор -
Турабджанов Садритдин
Махаматдинович
Заместитель главного редактора -
Икрамов Абдуваход

Редакционная коллегия
Абдурашидов Т.Р.
Адилов Р.И.
Атакузиев Т.А.
Атмеров К.М.
Джалилов А.Т.
Исмагуллаев П.Р.
Нурмухамедов Х.С.
Рахматбердиев Г.
Ташмухамедов М.С.
Шарипов Х.Т.

Редакционный совет
Абдуразакова С.Х. (Ташкентский ХТИ)
Гулямов Ш.М. (Ташкентский ГТУ)
Закиров Б.С. (ИОНХ АН РУз)
Ибрагимов Г.И. (КМ РУз)
Магиров Ф.А. (Ташкентский ХТИ)
Махсумов Х.М. (УзКФТИ)
Мелкумов А.Н. (СП "Sovplastital")
Мухамедов Г.И. (УзНУ)
Нагиматов С.С. (ГУП "Fan va tarrakkiyot")
Рашидова С.Ш. (ЦФХП НУУз)
Сагдуллаев Ш.Ш. (ИХРВ АН РУз)
Рахимов Ш.И. (ХК "Узавипром")
Салихов Ш.И. (АН РУз)
Сайфутдинов Р.С. (Ташкентский ХТИ)
Таджиджаев З.А. (ВАК РУз)
Тухтаев С. (ИОНХ АН РУз)
Юсуббеков Н.Р. (Ташкентский ГТУ)

Учредитель - Ташкентский
химико-технологический институт

Журнал включен в перечень
рецензируемых научных журналов,
рекомендованных ВАК РУз для
публикации научных результатов
диссертаций на соискание ученой
степени

Ответственный секретарь -
Мкртчян Р.В.
Адрес редакции:
100011, Ташкент, ул. Навои, 32
e-mail: journal_tcti@mail.ru
http://tkti.uz/journal
Тел./Факс: (998 71) 244-92-48

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

- Мкртчян Р.В., Аршпова М.Х., Досмухамедов Т.В. Получение пеностекла на основе отхода стекольной промышленности 3
- Савакулов К.С., Мухиддинов Б.Ф., Рахматов У.Н., Абдуллаев К.С., Вапоев Х.М. Исследование процесса брикетирования и технология получения брикета из угольных отсеков ангреноского разреза 7
- Меликулова Г.Э., Арифджанова К.С., Юсупова Г.Х., Хужамкулов С.З., Мирзакулов Х.Ч. Влияние технологических параметров на процесс обессульфачивания экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Центральных Кызылкумов 11
- Содиков Ф.Б., Усманов И.И., Мирзакулов Х.Ч. Исследование процесса очистки насыщенных растворов, полученных из сильвинитов тюбегатанского месторождения 16
- Собиров М.М., Таджиев С.М., Султонов Б.Э. Изучение процесса пенообразования при разложении серосодержащих высококарбонатных фосфоритов азотной кислотой 21

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

- Махсумов А.Г., Сайдахметова Ш.Р., Хамраев К.Ш. Селективный синтез производного диэтиламинопиразолилферроцената 28
- Ахмедов О.Р., Шомуротов Ш.А., Муйлинов Н.Т., Рахманова Г.Г., Тураев А.С. Синтез диальдегида ксантановой камеди 33
- Кадилов Х.Э., Турабджанов С.М. Ингибиторы коррозии на основе ОЭДФ и их цинковых комплексов 37
- Хожиев Ш.Г., Хакимов М.М. Ацилирование 3-метилтио-5-амино-1,2,4-триазазола с ангидридами фталевой и янтарной кислот 41
- Рахимов Д.А., Маликова М.Х., Хусенов А.Ш. Исследование углеводного состава инулина, полученного из сортов топинамбура "Файз барака" и "Мужиза" 44
- Ибрагимов А.А., Махсумов А.Г. Синтез 2'-(п-дифенил)-азо-4'-нитротимол-1', его химические свойства и красящая активность 47

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИМЕРНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

- Зиямухамедова У.А., Бакиров Л.И., Тагирова Л.М., Пак К.А., Шаозимова У.Х. Исследование свойств и структуры композиционных полимерных материалов для покрытий крупногабаритного оборудования, работающего в условиях износа и коррозии 49
- Йулдошев Ш.А., Шукуров А.И., Сарымсаков А.А. Технология производства огнезащитных, трудногорючих древесно-стружечных плит на основе местных источников сырья 54
- Каримов М.М., Рустамов М.К., Какимов М.Б. Исследование возможности умягчения воды с применением новых сорбентов 60
- Барханаджян А.Л., Хакимов Р.М., Карпушкин С.И., Джалилов А.Т., Вафаев О.Ш. Применение летних дизельных топлив с улучшенными низкотемпературными свойствами в зимних условиях эксплуатации 69

ПРОЦЕССЫ, АППАРАТЫ, МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Рахматкарнева Ф.Г. Дифференциальные теплоты адсорбции диоксида углерода в цеолите NaA 68
- Нуруллаев Ш.П., Арифджанов О.Ю., Кадилов Х.Э., Алижанова З. Изучение адсорбции серосодержащих хвостовых газов газоперерабатывающих заводов .. 73
- Азизов Д.Х., Норхуждаев А.С. Исследование сплит кондиционера на экологически чистых холодильных агентах 75

ЮБИЛЕЙ

- Доктору химических наук, профессору Шарипову Х.Т. - 70 лет 79

Kimyo va kimyo texnologiyasi
ilmiy-texnikaviy jurnal

2003-yilda tashkil etilgan
Bir yilda 4 marta chop etiladi

SPLIT KONDITSIONERINI EKOLOGIK TOZA SOVUTISH AGENTIDA TADQIQOT QILISH

D.H. AZIZOV, A.S. NORXO'JAYEV

Toshkent davlat texnika universiteti

O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan split konditsionerlarni ekologik toza sovutish agentlariga o'tkazish istiqbollari ko'rib chiqilgan. Split konditsionerining R22 va R410A sovutish agentlaridagi ishi taqqoslangan.

Рассмотрены перспективы перевода кондиционеров сплит системы, выпускаемые в Узбекистане на экологически чистый хладагент. Сопоставлены результаты исследования сплит кондиционеров работающего на хладагентах R22 и R410A.

Prospects of the translation of conditioners Split the systems, which are let out in Uzbekistan on environmentally friendly coolants, are considered. Result of the research of split conditioners working at R22 and R410A coolants are compared.

Sun'iy sovuqlik ishlab chiqarish, atrof-muhit temperaturasidan past temperatura olish xalq xo'jaligining ko'p yo'nalishlarida har xil texnologik jarayonlarni amalga oshirishda keng ko'lamda qo'llaniladi. Sovutish texnikasi inson faoliyatining ko'p sohalarida kerak bo'lmoqda.

Himyaviy atmosfera qatlami tufayli ming yillar davomida Yerdagi hayot saqlanib qolingan. Bu qatlam ozon deb nomlanadi va Yerni quyoshning zararli ultrabi-nafsha nurlaridan saqlaydi. Agar himoya qatlami buziladigan bo'lsa, quyoshning ultrabi-nafsha nurlarining zararli qismi Yer yuzasiga ta'sir qilib, tirik organizmlarning katta qismini nobud qilishi mumkin. Ozonga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi tarmoqlardan biri sun'iy sovuqlik olishdir. Hozirgi kunda hayotimiz va faoliyatimizni sun'iy sovuqliksiz tasavvur qilish mumkin emas.

Malumki sovutish mashinalari turli sovutish agentlarini ishchi modda sifatida qo'llaydi. Ular o'zini ko'pincha o'z ta'sirini ko'rsatadi. Ishchi moddalarning kimyoviy tarkibida xlor, fluor, brom va uglevodorodlar bo'lishi mumkin.

O'tgan asrning 80-yillarida Xlorfluoruglerod (XFU) va Gidroxlorfluoruglerod (GXFU) larning quyoshning zararli ultrabi-nafsha nurlaridan yerning flora va fauna darajasini himoyalovchi o'zon qatlamiga ta'siri borligi isbotlandi [1, 2].

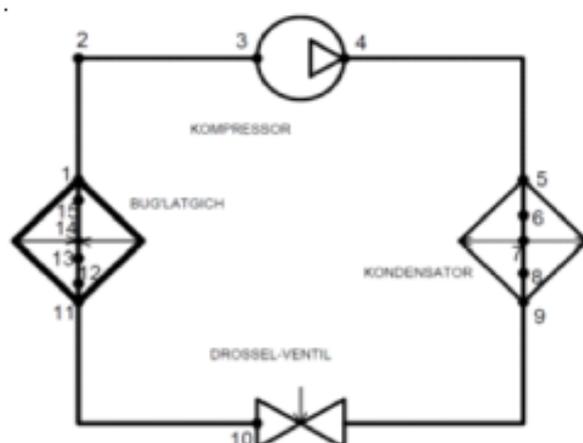
1985-yilda tashkil topgan "o'zon qatlamini himoyalash" bo'yicha Vena konvensiyasi va 1987-yilda tuzilgan o'zini yemiruvchi moddalarga qarshi

kurash bo'yicha Monreal protokoliga muvofiq XFU ni ishlatish rivojlangan davlatlar uchun 1996-yilgacha, rivojlanayotgan davlatlar uchun esa 2010-yilgacha, GXFU ni ishlatish esa rivojlangan davlatlar uchun 2020-yilgacha va rivojlanayotgan davlatlar uchun esa 2030-yilgacha naxsat berildi [3].

Shunday global muammolarni yechishda O'zbekistonda ham izchil ilmiy-tadqiqot izlanishlar olib borilmoqda. Toshkent davlat texnika universitetidagi "Sovutish va kriogen texnikasi" kafedrasida ham shunday faoliyat olib borishda EMIning taraqqiyot dasturida ishtirok etmoqda va ishlab chiqarish korxonalarining muammolari asosida ilmiy-tadqiqot izlanishlariga ahamiyat berilmoqda. Kafedra "Dream Production" (ARTEL) korxonasi bilan korporativ hamkorlik aloqalarini bog'lab, u ishlab chiqarayotgan split konditsionerlarni yangi ekologik toza sovutish agentlariga o'tkazish muammolari bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

Quyida sovutish urumdorligi 12000 Btu/s bo'lgan split konditsionerini ozonga havfsiz R410A sovutish agenti-degi tadqiqotlarining natijalari sxema, jadal va grafik ko'rinishda keltirilgan. Taqqoslash nuqtai nazaridan shu tadqiqotlarda hozirgi kunda ishlatilayotgan ozonga havfli R22dagi tadqiqot natijalari ham keltirilgan.

1-rasmda split konditsionerining prinsipial sxemasi keltirilgan bo'lib, sxemadagi nuqtalar sinov tadqiqot stentining datchiklari hisoblanadi.



1-rasm. Split konditsionerini prinsipial sxemasi.

Datchiklar ulangan nuqtalarning temperatura ko'rsatkichlari kompyuterga jadval ko'rinishida avtomat tarzda chiqariladi.

1-jadvalda har xil sharoitlarda ya'ni tashqi va ichki temperaturalar turlicha bo'lganida R410A va R22dagi split konditsionerining taqbiqt natijalari jadval ko'rinishida keltirilgan.

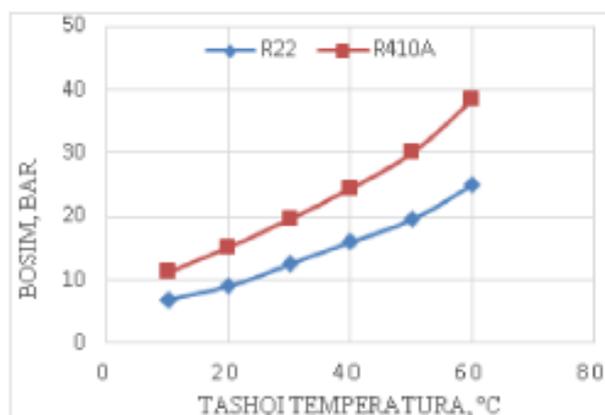
Bu sinov taqbiqt stendi ilddi xonadan tashkil topgan bo'lib bir xonasi atrof-muhit ya'ni tashqi temperaturani hosil qilib bersa ikkinchi xonasi ichki muhitni hosil qilib beradi. Bu sinov taqbiqt stendi orqali istalgan fasl sharoitini olgan holda yuqorida keltirilga jadval ko'rinishida taqbiqt natijalarini olishingiz mumkin [4]. Endi tashqi temperatura 30, 40, 50 °C bo'lganda olingan taqbiqt natijalarini grafik ko'rinishida taqdim etamiz.

1-jadval

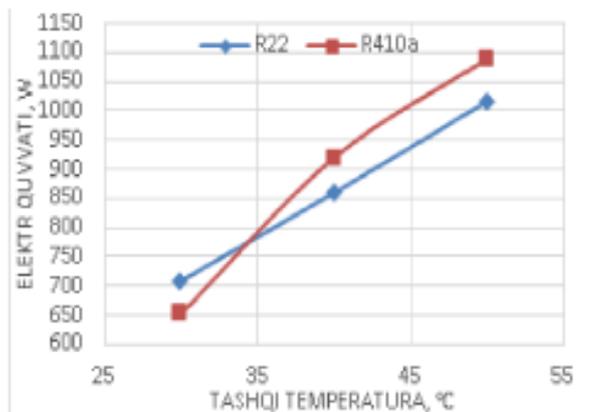
Split konditsionerining R410A va R22dagi har xil sharoitlarda ko'rsatkichlari

Parametrlar	$t_T=35; t_{ich}=27$		$t_T=7; t_{ich}=20$		$t_T=52; t_{ich}=32$		$t_T=-7; t_{ich}=20$	
Refrerant	R410a	R22	R410a	R22	R410a	R22	R410a	R22
InDry (°C)	27.05	26.98	24.02	24.6	41.2	41.01	25.01	25.9
InWet (°C)	18.95	18.95	20.03	19.99	32.02	32.00	19.99	20.01
OutDry (°C)	35.0	35.0	14.99	15.00	23.03	23.01	15.00	15.00
OutWet (°C)	24.0	24.0	7.0	7.0	52.0	52.0	-7.0	-7.0
UnitDry (°C)	14.83	13.63	6.0	6.0	32.1	32.1	-7.8	-7.8
UnitWet (°C)	13.41	12.05	35.46	42.46	21.75	21.10	30.33	35.09
Pressure1 (MPa)	0.920	0.907	20.18	22.23	19.45	19.22	18.50	20.01
Pressure2 (MPa)	0.01	-0.03	2.509	2.992	1.111	1.138	2.042	2.342
Voltage (V)	218.1	160.1	220.2	152.3	219.1	191.3	220.8	148.0
Currente (A)	6.46	9.66	5.33	8.70	8.62	10.72	4.66	6.32
Power (W)	1383	1528	1150	1312	1862	2033	1004	931
WindQuantity (m³/h)	634	411	687	407	644	559	686	375
Quantity (W)	3312	2656	3369	2924	2568	2364	2290	1862
EnergyScale (W/W)	2.39	1.74	2.93	2.23	1.38	1.16	2.28	2.00
t_{11} (°C)	12.4	11.6	37.0	47.2	19.1	19.4	32.6	38.1
$t_1=t_0$ (°C)	10.0	9.3	52.6	65.8	15.7	16.3	41.8	46.1
t_{12} (°C)	10.8	9.9	39.1	46.1	27.3	23.8	32.3	37.5
t_{13} (°C)	12.2	11.4	36.4	46.3	18.6	18.9	31.7	37.7
t_{14} (°C)	16.3	11.7	44.7	54.6	27.2	26.9	34.9	39.8
t_{15} (°C)	11.0	10.4	51.6	64.9	15.7	16.2	40.6	45.5
$t_6=t_8$ (°C)	51.5	52.1	-0.3	0.2	68.4	68.6	-10.0	-10.1
t_4 (°C)	85.0	86.3	61.3	77.5	105.9	109.1	56.4	61.1
t_8 (°C)	47.9	49.8	1.1	1.4	66.4	66.9	-9.5	-9.3
t_7 (°C)	49.1	50.6	0.2	0.7	67.3	67.7	-11.0	-11.1
t_2 (°C)	8.6	8.3	7.3	7.3	52.1	52.0	-6.6	-6.4
t_5 (°C)	73.7	74.2	7.1	7.1	52.1	51.8	-5.7	-5.8
t_{10} (°C)	34.5	34.5	5.7	5.4	92.2	94.6	-8.5	-10.5
t_9 (°C)	44.2	46.9	35.7	46.6	22.9	23.1	32.9	38.3
t_3 (°C)	10.1	10.4	0.6	1.0	63.2	63.7	-9.9	-9.7

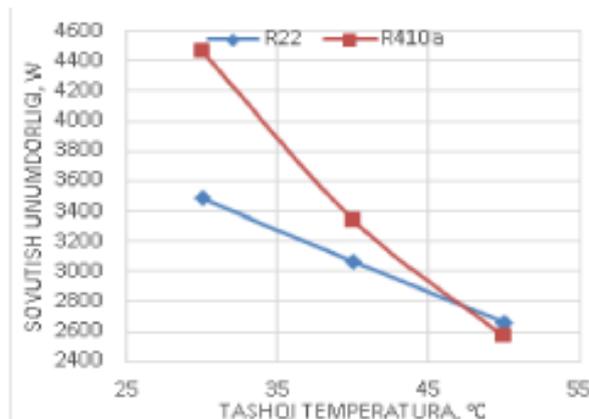
Bu yerda: InDry, InWet, OutDry, OutWet - nos ravishda ichki va tashqi xonalarning quruq va ho'l datchiklarining ko'rsatkichlari; UnitDry, UnitWet - ichki qismand chiqayotgan havoning quruq va ho'l datchiklardagi ko'rsatkichlari; Pressure1, Pressure2 - kompressorning haydash va so'rish bosimlari; Voltage - kuchlanish; Currente - tok kuchi; Power - quvvat; Quantity - sovutish uzandorligi; WindQuantity - ichki qismand chiqayotgan havo tezligi; EnergyScale - sovutish koeffitsenti.



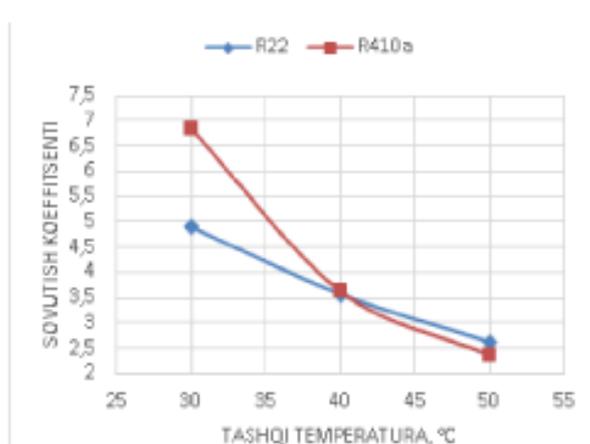
2-rasm. R22 va R410A sovutish agentlarining bosimini tashqi temperaturaga o'zaro bog'liqlik grafifi.



4-rasm. R22 va R410A sovutish agentlarining elektr quvvatini tashqi temperaturaga o'zaro bog'liqlik grafifi.



3-rasm. R22 va R410A sovutish agentlarining sovutish unumdorligini tashqi temperaturaga o'zaro bog'liqlik grafifi.



5-rasm. R22 va R410A sovutish agentlarining sovutish koeffitsientini tashqi temperaturaga o'zaro bog'liqlik grafifi.

2-rasmda R22 va R410A sovutish agentlarining bosim-temperatura bog'liqligi keltirilgan. Ko'rinib turibdiki split konditsionerlarining ishlash rejimi temperatura intervalida (20-60) R410Aning bosimi R22ga nisbatan o'rtacha 1,58 marta yuqori [5, 6].

Bu holat R22da ishlovchi split konditsionerlarini R410Aga o'tkazishda issiqlik almashinish apparatlari quvurlarining devor mustahkamligi inobatga olinishi kerak. Demak R410A sovutish agentining R22 sovutish agentiga nisbatan yuqoriroq bosimda ishlashi uning bir kamchili ekan.

3-rasmida sovutish unumdorligi 12000 Btu/s bo'lgan split konditsionerining sovutish unumdorligini tashqi temperaturaga o'zaro bog'liqlik grafifi keltirilgan. Bunda ikkala sovutish agentidagi konditsioner bir xil qaynash temperaturasida yani $t_0=12$ °Cda bo'lgan. O'zbekiston uchun yog'i temperatura 40-50ni tashkil

etadi. Bu diapazonda ikkala sovutish agentlaridagi unumdorlik bir-biriga juda yaqin ekanligi aniqlandi. Tashqi temperatura pasayishi (bahor, kuz paytlari) bilan R410Aga ishlovchi konditsioner unumdorligini 1,24 marta ortishiga olib keldi. Ammo yoz kunlaridagi shamolda katta farqni sezmaymiz. Demak yoz oylari R410Ani bu tomonlama foydali tomonini ko'rmaymiz.

4-rasmining esa tashqi temperaturani split konditsionerimizning istemol qilayotgan elektr quvvatiga o'zaro bog'liqlik grafifi keltirilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra atrof-muhit temperaturasi ortib borgan sari R410A sovutish agentida ishlovchi konditsionerimiz sarflagan quvvati o'rtacha miqdorda 1,07 barobar ortiqroq bo'lib chiqdi. Demak R410A sovutish agentining yana bir kamchiligi uni elektr

quvvatini R22ga nisbatan ko'proq sarflashida ekan, ammo 30-35 °C diapazonida foydali bo'lib chiqmoqda.

Sovutish koeffitsienti qiymatining tashqi temperaturaga bog'liqligi 5-rasmda tasvirlangan.

Bu sovutish koeffitsientining tub ma'nosi shuki, qancha elektr quvvatini sarflab qanchalik sovuqlik olishdir. Demak bu koeffitsient qanchalik katta qiymatga ega bo'lsa biz uchun yaxshi. Mo'tadil sharoitda R410Aning sovutish koeffitsienti R22ga nisbatan 1,40 marta ortiq bo'lib chiqdi. Yoz kunlaridagi temperaturalarda grafikdan ko'rinib turganidek deyarli bir xil ko'rsatkichlarni

ko'rsatmoqda. Demak biz R410A bilan kamroq elektr quvvati sarflab ko'proq sovuqlik olsak bo'lar ekan.

Xulosalar

1. Sovutish umumdorligi 12000 Btu/s bo'lgan split konditsioneri R22 va R410A sovutish agentlarida tadqiqot qilindi. Tadqiqot natijalari atrof-muhit temperaturasi 20-60 °C bo'lganda olindi.

2. Bahor-kuz sharoitida (2030)da R410A bo'yicha olingan umumdorlik R22ga nisbatan 28% yuqori bo'lgan. Yoz sharoitida bu ko'rsatkich 3%ni tashkil etdi.

BIBLIOGRAFIYA

1. Skovrup M.J., Knudsen H.J.H. Ipp-i diagrams, <http://www.avisanco.ru>. 03.03.13
2. Goetzler W., Sutherland T., Rassi M., Burgos J., Research & Development Roadmap for Next Generation Low Global Warming Potential Refrigerants. //U.S. Department of Energy, № 77, November 2014. – P. 10-60.
3. Torrella E, Cabello R, Sanchez D, Larumbe J.A. and Llopis R. On-site study of R22 substitution for HFC non-blends (R417A, R422D) on a water chiller of a centralized HVAC system. //Energy and Buildings, № 42, 2014. – P. 1561-1566.
4. Bolaji B.O., Selection of Environment-Friendly Refrigerants and the Current Alternatives in Vapour Compression Refrigeration Systems. Proceedings of Multi-Disciplinary International Conference, Ghana Institute of Management and Public Administration, Ghana, 2012. – P. 27-39.
5. Bolaji B.O., Experimental Analysis of Reciprocating Compressor Performance with Eco-Friendly Refrigerants // Journal of Power and Energy, № 224, 2012. – P. 781-786.
6. Rohit Khajuria and Jagdev Singh, Performance analysis of ejector refrigeration system with environment friendly refrigerant driven by exhaust emission of automobile // Advances in Applied Science Research, № 45, 2013. – P. 232-237.