

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

До захисту
12.12.19

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня магістра

студента Виноградової Юлії Вадимівни

академічної групи 133М-18-1

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»

на тему «Визначення параметрів та розробка конструкції повітряного конденсатора холодильної установки»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Москальова Т.В.	80	добре	
розділів:				
Конструкторський	Москальова Т.В.	80	добре	
Експлуатаційно-економічний	Москальова Т.В.	80	добре	

Рецензент	Сухарев В.В.	90	вдмінно	
-----------	--------------	----	---------	--

Нормоконтролер	Москальова Т.В.	80	добре	
----------------	-----------------	----	-------	--

Дніпро
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри
інжинірингу та дизайну
в машинобудуванні

Заболотний К.С.

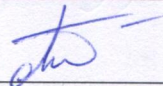
« 12 » 12 2019 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня магістра**

студенту Виноградовій Юлії Вадимівні академічної групи 133М-18-1
спеціальності: 133 Галузеве машинобудування
за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»
на тему «Визначення параметрів та розробка конструкції повітряного
конденсатора холодильної установки»,
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 2112-л від
18.11.2019 р., додаток №3

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	По результатам проходження практики розробити технічний проект, методику розрахунку та конструкторську документацію повітряного конденсатора холодильної установки	08.11.2019
Експлуатаційно-економічний	Розробити інструкцію з безпечної експлуатації, провести аналіз небезпечних і шкідливих факторів при монтажі, експлуатації і ремонті повітряного конденсатора холодильної установки. Розрахувати собівартість виготовлення повітряного конденсатора холодильної установки.	02.12.2019

Завдання видано



Москальова Т.В.

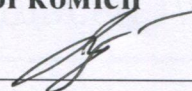
Дата видачі

15.10.2019

Дата подання до екзаменаційної комісії

12.12.2019

Прийнято до виконання



Виноградова Ю.В.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 91 сторінок, 32 рисунків, 11 таблиць, 13 посилань, 7 додатків.

Об'єкт розробки – фізичні процеси, що виникають при роботі конденсатора холодильно установки.

Предмет розробки – параметри повітряного конденсатора холодильної установки.

Постановка технічної задачі – спроектувати конденсатор зі збереженням габаритних та приєднувальних розмірів конденсаторів-аналогів для виготовлення на підприємстві-замовнику ТОВ «Техмамонтаж».

Мета кваліфікаційної роботи – за технічним завданням підприємства-замовника спроектувати повітряний конденсатор холодильної установки для холодильної камери за наступними технічними вимогами:

- потужність камери 1 т/зміну;
- температура -18°C ;
- відносна вологість 95%.

Практичне значення кваліфікаційної роботи магістра – спроектована конструкція конденсатора, відповідає характеристикам закордонних аналогів, але може бути виготовлена використовуючи технологічні можливості підприємства замовника ТОВ «Техмамонтаж».

У вступі наведено доцільність застосування теплообмінних апаратів, обґрунтування необхідності розрахунку і конструювання конденсатора, стисла обґрунтування актуальності роботи та підстави для її виконання, мету роботи й можливі сфери застосування її результатів, практичне значення кваліфікаційної роботи магістра.

					ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			
Розроб.		Виноградова			Літ.	Арк.	Аркушів
Перев.		Москальова				1	2
Н. Контр.		Москальова			Реферат НТУ «ДП» 133М-18-1		
Затверд.		Заболотний					

У конструкторському розділі розраховано основні параметри холодильної камери, компресора, що дало змогу отримати вихідні данні для розрахунку основних параметрів конденсатора, підбраний вентиляторний агрегат. Також виконано підбір матеріалів, холодильного агента, побудована комп'ютерна 3D модель конденсатора і розроблено комплект технічної документації.

У експлуатаційно-економічному розділі розрахована собівартість конденсатора, опрацьовані питання виготовлення деталей, його експлуатації та монтажу.

Практичні результати роботи: розроблений комплект конструкторської документації на конденсатор холодильної установки.

Рекомендації щодо використання результатів роботи:
розроблений конденсатор являє собою аналог закордонних конденсаторів з уніфікованими приєднувальними елементами, що дає змогу їх повної заміни, може бути виготовлений замовником.

Економічна ефективність роботи:
розрахована собівартість виготовлення конденсатора є на порядок менше ніж вартість закордонних аналогів.

Кваліфікаційна робота на тему «Визначення параметрів та розробка конструкції повітряного конденсатора холодильної установки» перевірена на унікальність за допомогою програми AntiPlagiarism.Net версія 4.60.0.0. Унікальність становить 89%.

Результати перевірки містяться у додатку на CD диску.

Результати роботи докладено на конференції «Молодь: наука та інновації» 28-29 листопада 2019р.

Ключові слова: КОНДЕНСАТОР, ХОЛОДИЛЬНА УСТАНОВКА, ЕНТАЛЬПІЯ, ТЕПЛОВІДДАЧА, КОМПРЕССОР, КОЛЛЕКТОР, КРОНШТЕЙН, ЛАМЕЛЬ.

Графічна частина проекту становить 5 аркушів формату А1.

					ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ.....	1
Розділ 1 Конструкторський.....	
1.1 Призначення холодильної машини	
1.2 Принцип роботи і фізичні процеси холодильної машини.	
1.3 Види систем охолодження, їх переваги та недоліки	
1.4 Вибір розрахункових параметрів повітря	
1.5 Розрахунок площ камер об'єкту	
1.6 Розрахунок теплоізоляції.....	
1.7 Визначення теплопритоків в приміщеннях	
1.8 Розрахунок теплопритоків.....	
1.9 Вибір холодоагенту і його властивості	
1.10 Розрахунок та вибір компресора.....	
1.11 Термодинамічний розрахунок холодильного компресора.....	
1.12 Цикл роботи холодильної машини в ентальпійній діаграмі.....	
1.13 Розрахунок дійсного режиму роботи холодильної машини	
1.14 Визначення геометричних розмірів компресора.....	
1.15 Розрахунок нагнітального патрубку.....	
1.16 Розрахунок всмоктувального патрубку.....	
1.17 Розрахунок конденсатора	
1.18 Визначення коефіцієнта тепловіддачі зі сторони повітря.....	
1.19 Оптимальна форма контуру циркуляції і кількість контурів	
1.20 Розрахунок «калача» на міцність п.....	
1.21 Конструювання конденсатора.....	
1.22 Висновки	
Розділ 2 Експлуатаційно-економічний	
2.1 Розрахунок собівартості конденсатора	

ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Виноградова		
Перев.		Москальова		
Н. Контр.		Москальова		
Затверд.		Заболотний		
Зміст			Літ.	Арк.
			1	2
			НТУ «ДП» 133М-18-1	

2.2	Випробування холодильної установки
2.2.1	Випробування системи на щільність.
2.3	Монтаж обладнання установки
2.3.1	Монтаж компресора.....
2.3.2	Заправка компресора мастилом
2.3.3	Монтаж конденсатора.....
2.3.4	Заправка холодоагентом.....
2.4	Ремонт холодильної машини
2.4.1	Ремонт шатуна компресора.....
2.4.2	Розробка технічних та організаційних заходів безпечної експлуатації холодильної машини для людини та навколишнього середовища.....
2.5	Висновки
	Висновки
	Перелік посилань.....
	Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи магістра.....
	Додаток Б Лист -завдання
	Додаток В Специфікації до складальних креслеників
	Додаток Г Презентація.....
	Додаток Д Відгук керівника.....
	Додаток Е Витяг з протоколу № 4.....
	Додаток Є Рецензія

ВСТУП

Теплообмінна апаратура складає значну частину технологічного обладнання у різноманітних галузях промисловості. Питома вага на підприємствах хімічної промисловості теплообмінного обладнання складає у середньому 15-18%, у нафтохімічній і нафтоперероблюючій промисловостях – 50 %. Значний об'єм теплообмінного обладнання на підприємствах пояснюється тим, що майже усі основні процеси хімічної технології (випарування, ректифікація, сушка та ін.) зв'язані з необхідністю підводу або відводу тепла.

У нафтохімічній промисловості більшу частину теплообмінних апаратів складають конденсатори та холодильники. Використання для цих цілей апаратів водяного охолодження, наприклад кожухо-трубчастих або орошуючих, зв'язано зі значними витратами води та, отже, з великими експлуатаційними витратами. Для цих цілей застосовується спеціальні теплообмінні установки – апарати повітряного охолодження.

Апарати повітряного охолодження в основному використовуються там, де застосування інших систем охолодження технічно неможливе або не доцільно з економічної точки зору. Великі виробничі підприємства різноманітних галузей промисловості, що розташовані далеко від природних джерел води, потребують в охолодженні технологічних рідин, парів і газів. Як правило, вартість апаратів повітряного охолодження вище, ніж у теплообмінників, що охолоджуються водою.

Однак при охолодженні повітрям відсутні проблеми з корозією та забрудненням, зв'язані з застосуванням охолодженої води, а також відсутня ймовірність змішування води з охолоджуваною технологічною рідиною. Застосування апаратів повітряного охолодження у якості холодильників-

					ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Виноградова			Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перев.		Москальова					1	2
Н. Контр.		Москальова				НТУ «ДП» 133М-18-1		
Затверд.		Заболотний						

конденсаторів має ряд переваг: виключаються витрати на підготовку та перекачку води; знижуються трудоемкість та вартість ремонтних робіт; іноді потребується мийка труб від пилу; спрощується регулювання процесу охолодження та ін.

Повітряний конденсатор холодильної машини призначений для відводу теплоти у навколишнє середовище. Головним фактором, що впливає на режим роботи конденсатора та установки в цілому є температура навколишнього середовища, величина якої визначає насамперед значення температури конденсації.

Температура конденсації залежить також від теплопередаючої здатності конденсатора, яка в свою чергу обумовлена конструкцією апарата. У повітряних конденсаторах на ефективність теплопередачі впливає насамперед тепловіддача зі сторони повітря, що становить найбільший термічний опір.

Застосування повітряного охолодження конденсаторів, дозволило значно скоротити застосування прямоточного та зворотнього водопостачання, а використання водопровідних мереж стало винятком.

На даний момент до холодильних установок пред'являють все більш жорсткі санітарно-технічні вимоги з метою запобігання забруднення водойм, скорочення витрат прісної води та ін. В зв'язку з цим використання повітряного охолодження конденсаторів холодильних машин стає все більшим актуальним завданням. Також цьому сприяє широкий експорт холодильних машин в країни з обмеженими водними ресурсами.

Незважаючи на те, що системи з повітряним охолодженням конденсаторів у порівнянні з водяним охолодженням мають більш низьку початкову вартість, менші експлуатаційні витрати і більш прості в обслуговуванні, їх експлуатація пов'язана з вирішенням ряду проблем.

					ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основними недоліками повітряних конденсаторів є:

- шум при роботі вентиляторів;
- висока температура конденсації;
- підвищене енергоспоживання у спекотний літній період;
- необхідність застосування спеціальних пристроїв (через це ускладнюють схеми машин та збільшують їх вартість) для регулювання тиску конденсації в холодний період року при низькій зовнішній температурі.

Однак переваги повітряного охолодження конденсаторів є набагато істотнішими. Зниження рівня шуму можна домогтися шляхом підбору оптимального профіля лопаток вентилятора.

Об'єкт розробки – фізичні процеси, що виникають при роботі конденсатора холодильної установки.

Предмет розробки – параметри повітряного конденсатора холодильної установки.

Мета роботи - за технічним завданням підприємства-замовника (додаток Б) спроектувати повітряний конденсатор холодильної установки для холодильної камери за наступними технічними вимогами:

Технічне завдання: робота виконується у рамках технічного завдання від ТОВ «Техмамонтаж», тобто спроектувати холодильну установку за заданими параметрами:

- потужність камери 1 т/зміну;
- температура -18°C ;
- відносна вологість 95%.

Робота є комплексною.

Також були надані додаткові вимоги пов'язані з технологічними можливостями виробництва.

					ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Актуальність:

Закордонні конденсатори мають велику вартість, а їх виготовлення можливе з урахуванням технологічних потужностей підприємств України. Тому розробка та визначення параметрів конструкції конденсаторів являє собою актуальну наукову технічну задачу.

Постановка задачі

Конструкція конденсатора холодильної установки повинна забезпечити максимальну заміну теплообмінних апаратів та основних комплектуючих виробів виробництва інших країн на вироби українського виробництва.

Цим самим буде забезпечено:

- розвиток вітчизняного машинобудування;
- здешевлення агрегату та підвищення його конкурентної спроможності;
- екологічну безпеку.

Приєднувальні розміри мають бути уніфікованими, тому спроектований конденсатор може працювати з будь-якими комплектуючими холодильної установки.

Для забезпечення екологічної безпеки конденсатор має працювати на озono-безпечному холодоагенті.

При цьому особлива увага приділяється забезпеченню вимог стійкості до зовнішніх впливів - корозії та забрудненню, застосуванню нових конструктивних рішень для теплообмінних апаратів, які забезпечують підвищення їх ефективності та поліпшення обслуговування.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

- виконати тепловий розрахунок апарата та проаналізувати вплив режимних та геометричних параметрів на процес теплопередачі у конденсаторі, його теплотехнічні та габаритні характеристики.
- виконати розрахунок теплообмінного апарата,
- спроектувати конденсатор.

					ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розробки конструкції конденсатора необхідно попередньо визначити наступні параметри системи:

- визначити теплопритоки в приміщеннях;
- обрати холодоагент, описати його властивості;
- обрати та розрахувати компресор;
- розрахувати приєднувальні розміри до конденсатора;
- виконати конструктивні розрахунки конденсатора;
- сконструювати конденсатор;
- розрахувати собівартість виробу;
- розробити алгоритм монтажу та заправки холодоагентом;
- описати ремонт агрегату холодильної установки;
- проробити загальні положення щодо охорони праці та охорони навколишнього середовища при експлуатації холодильної установки;
- розробити комплект конструкторської документації.

У конструкторському розділі розраховано основні параметри холодильної камери, потім компресора, що дало змогу отримати вихідні данні для розрахунку основних параметрів конденсатора, виконано тепловий та гідравлічний розрахунки. На основі аеродинамічного розрахунку був підібраний вентиляторний агрегат. Також виконано підбір матеріалів, підбір холодильного агента, побудована комп'ютерна 3D модель конденсатора, і розроблено комплект технічної документації.

У експлуатаційному розділі розрахована собівартість конденсатора, опрацьовані питання виготовлення деталей конденсатора, його експлуатації та монтажу; розглянуті небезпечні і шкідливі виробничі чинники при експлуатації холодильної установки. Передбачені інженерні заходи по недопущенню виробничого травматизму, опрацьовані питання захисту персоналу при експлуатації та ремонтно-монтажних роботах.

Кваліфікаційна робота на тему «Визначення параметрів та розробка конструкції повітряного конденсатора холодильної установки» перевірена на

					ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

унікальність за допомогою програми AntiPlagarism.Net версія 4.60.0.0.
Унікальність становить 89%.

Результати перевірки містяться у додатку на CD диску.

Результати роботи докладено на конференції «Молодь: наука та інновації» 28-29 листопада 2019р.

					ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток Е

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ № 4

Засідання кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

м. Дніпро

12 грудня 2019 р.

ПРИСУТНІ: зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., професори: Франчук В.П., Надутий В.П., Бондаренко А.О., доценти: Запара Є.С., Анциферов О.В., Титов О.О., Ганкевич В.Ф., Полушина М.В., Панченко О.В., Кухар В.Ю., Москальова Т.В., ст. викл. Жупієв О.Л., асист. Молодченко А.В., нач. пол. Меліхов В.П., зав. лаб. Коротков О.О., інж.-мех. Куниця В.Ф., аспіранти кафедри та інші.

СЛУХАЛИ: апробацію кваліфікаційної роботи магістра Виноградової Ю.В. групи 133М-18-1 на тему: «Визначення параметрів та розробка конструкції повітряного конденсатора холодильної установки». Керівник – доцент Москальова Т.В.

Питання задали: зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., зам. зав. каф. ІДМ, доц. Запара Є.С., доц. Ганкевич В.Ф.

УХВАЛИЛИ:

1. Визнати, що студентка Виноградова Юлія Вадимівна успішно виконала кваліфікаційну роботу ступеня магістра.

2. Рекомендувати кваліфікаційну роботу магістра Виноградової Юлії Вадимівни на тему: «Визначення параметрів та розробка конструкції повітряного конденсатора холодильної установки» до захисту на присвоєння освітньої кваліфікації магістра з спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Зав. каф. ІДМ, проф.

К.С. Заболотний

Секретар каф. ІДМ

Г.М. Піцик

ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб		Виноградова		12.12.19			
Перев.		Москальова		12.12.19		1	1
Н. Контр.		Москальова		12.12.19			
Затв.		Заболотний		12.12.19			

ВИТЯГ

НТУ «ДП», ММФ
133М-18-1

Додаток Д

Відгук керівника

на кваліфікаційну роботу магістра

«Визначення параметрів і розробка конструкції повітряного конденсатора

холодильної установки»

студентки групи 133м-18-1 Виноградової Ю.В.

Кваліфікаційна робота виконана по завданню підприємства замовника ТОВ «Техмамонтаж». Ціллю роботи є визначення параметрів та розробка конструкції конденсатора за характеристиками замовника, який відповідає характеристикам закордонних аналогів та може бути виготовлений з використанням технологічних можливостей підприємства замовника.

Тема кваліфікаційної роботи є актуальною, а зміст відповідає об'єкту діяльності магістра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

В кваліфікаційній роботі вирішено наступні задачі: розраховано основні параметри холодильної камери, компресора, характеристики конденсатора, виконано тепловий та гідравлічний розрахунки, на основі аеродинамічного розрахунку був підібраний вентиляторний агрегат. Також виконано підбір матеріалів, підбір холодильного агента, побудована комп'ютерна 3D модель конденсатора, розроблено комплект робочих креслень у обсягу 5 аркушів А1, розрахована собівартість конденсатора, опрацьовані питання виготовлення деталей конденсатора, його експлуатації та монтажу; розглянуті небезпечні і шкідливі виробничі чинники при експлуатації холодильної установки, передбачені інженерні заходи по недопущенню виробничого травматизму, опрацьовані питання захисту персоналу при експлуатації та ремонтно-монтажних роботах.

ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб		Виноградова	<i>[Signature]</i>	12.12.19			
Перев.		Москальова	<i>[Signature]</i>	12.12.19		1	2
Н. Контр.		Москальова	<i>[Signature]</i>	12.12.19	Відгук НТУ «ДП», ММФ 133м-18-1		
Затв.		Заболотний	<i>[Signature]</i>	12.12.19			

Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт та містить усі необхідні розділи, має достатню кількість пояснювального матеріалу. Кресленики виконані в електронному виді в пакеті програм SolidWorks, оформлені у відповідності з вимогами ЄСКД.

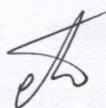
Студентка володіє пакетами автоматизованого проектування та заслуговує присвоєння освітньої кваліфікації магістра з галузевого машинобудування.

Робота пройшла апробацію на конференції «Молодь: наука та інновації» 28-29 листопада 2019р.

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки «добре».

Керівник кваліфікаційної роботи,

доц. кафедри інжинірингу
та дизайну в машинобудуванні



Т.В. Москальова

					ІДМ.РК.19.01-00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Додаток Є

Рецензія

на кваліфікаційну роботу магістра на тему:
«Визначення параметрів та розробка конструкції повітряного
конденсатора холодильної установки»
студентки гр. 133м-18-1 Виноградової Юлії

Метою кваліфікаційної роботи є розробка конструкції та визначення параметрів конденсатора холодильної установки.

У даній роботі вирішені наступні задачі – розрахунок площі холодильної камери та підбір компресора, розрахунок основних параметрів конденсатора, підібраний вентиляторний агрегат, виконано підбір матеріалів, підібраний холодильний агент, виконано перевірочний розрахунок на міцність, побудова комп'ютерних тривимірних моделей, розрахунок собівартості конденсатора, випробування конденсатора, аналіз послідовності монтажу та проведення ремонту.

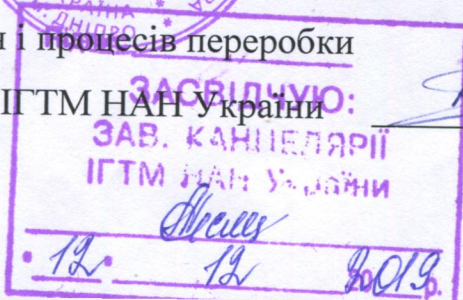
Робота безпосередньо зв'язана з об'єктом професійної діяльності фахівця освітнього рівня магістр спеціальності «Галузеве машинобудування».

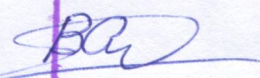
Робота виконана в програмних середовищах SolidWorks, SolidWorks Simulation, Mathcad, MS Word.

Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт і містить все необхідні розділи.

В цілому кваліфікаційної робота заслуговує оцінки «відмінно», а студент – присвоєння освітньої кваліфікації магістра з галузевого машинобудування за спеціалізацією «Гірничі машини та комплекси».

Рецензент,
канд. техн. наук, ст. наук. співробітник
відділ механіки машин і процесів переробки
мінеральної сировини ІГТМ НАН України



 В.В. Сухарєв

Перевірка на плагіат

Операция поиска #1

Исходный текст

РЕФЕРАТ Пояснювальна записка: сторінок, малюнків, джерел інформації. Об'єкт розробки – повітряний конденсатор з примусовою циркуляцією повітря. Мета кваліфікаційної роботи – спроектувати повітряний конденсатор холодильної установки для холодильної камери за технічним завданням з наступними технічними вимогами: - потужність камери 1 т/зміну; - температура -18°C - відносна вологість 95%. У вступі наведено обґрунтування необхідності розрахунку і конструювання конденсатора. У конструкторському розділі розраховано основні параметри холодильної камери, потім компресора, що дало змогу отримати вихідні данні для розрахунку основних параметрів конденсатора, виконано тепловий та гідравлічний розрахунки. На основі аеродинамічного розрахунку був підібраний вентиляторний агрегат. Також виконано підбір матеріалів, підбір холодильного агента, побудована комп'ютерна 3D модель конденсатора, і розроблено комплект технічної документації. У експлуатаційному розділі розрахована собівартість конденсатора, опрацьовані питання виготовлення деталей конденсатора, його експлуатації та монтажу; розглянуті небезпечні і шкідливі виробничі чинники при експлуатації холодильної установки. Передбачені інженерні заходи по недопущенню виробничого травматизму, опрацьовані питання захисту персоналу при експлуатації та ремонтно-монтажних роботах. Графічна частина складає 5 листів формату А1.3 МІСТ ВСТУП 1-Потужність камери 1 т/зміну 2-температура -18°C 2-відносна вологість 95%. 2 РОЗДІЛ 1

КОНСТРУКТОРСЬКИЙ 11.1 Призначення холодильної машини 11.2 Принцип роботи і фізичні процеси, що відбуваються в холодильній машині. 11.3 Види систем охолодження, їх переваги та недоліки 21.4 Вибір розрахункових параметрів повітря 31.5 Розрахунок площ камер об'єкту, планувальні та будівельні рішення холодильної камери. 41.6 Розрахунок теплоізоляції 61.7 Визначення теплопритоків в приміщеннях 71.8 Розрахунок теплопритоків для камери зберігання охолодженого продукту 81.9 Вибір холодоагенту і його властивості. 111.10 Розрахунок та вибір компресора 121.11 Термодинамічний розрахунок холодильного компресора 121.12 Цикл холодильної машини в ентальпійній і, р діаграммі 141.13 Розрахунок стандартного середнього температурного режиму 201.14 Визначення геометричних розмірів компресора 231.15 Розрахунок нагнітального патрубку 241.16 Розрахунок всмоктувального патрубку 241.17 Розрахунок конденсатора 261.18 Визначення коефіцієнта тепловіддачі зі сторони повітря 30 виновки по підрозділу 382.1 Анотація до конструювання 392.2 Конструювання конденсатора 39 РОЗДІЛ 2

Експлуатаційний 12.1 Розрахунок собівартості конденсатора 12.2 Випробування холодильної установки 62.2.1 Випробування системи на щільність. 82.3 Монтаж обладнання установки 102.3.1 Монтаж компресора 102.3.2 Заправка компресора мастилом 112.3.3 Монтаж конденсатора 132.3.4 Заправка холодоагентом 132.4 Ремонт 152.4.1 Ремонт шатуна компресора 172.4.2 Розробка технічних та організаційних заходів експлуатації безпечних для людини та навколишнього середовища 18 ВСТУП Теплообмінна апаратура складає значну частину технологічного обладнання у різноманітних галузях промисловості. Питома вага на підприємствах хімічної промисловості теплообмінного обладнання складає у середньому 15- 18%, у нафтохімічній і нафтоперероблюючій промисловостях – 50 %. Значний об'єм теплообмінного обладнання на підприємствах пояснюється тим, що майже усі основні процеси хімічної технології (випарування, ректифікація, сушка та ін.) зв'язані з необхідністю підводу або відводу тепла. У нафтохімічній промисловості більшу частину теплообмінних апаратів складають конденсатори та холодильники. Використання для цих цілей апаратів водяного охолодження, наприклад кожухо-трубчастих або орошуючих, зв'язано зі значними витратами води та, отже, з великими експлуатаційними витратами. Для цих цілей застосовується спеціальні теплообмінні установки – апарати повітряного охолодження. Апарати повітряного охолодження в основному використовуються там, де застосування інших систем охолодження технічно неможливе або не доцільно з економічної точки

зору. Великі виробничі підприємства різноманітних галузей промисловості, що розташовані далеко від природних джерел води, потребують в охолодженні технологічних рідин, парів і газів. Як правило, вартість апаратів повітряного охолодження вище, ніж у теплообмінників, що охолоджуються водою. Однак при охолодженні повітрям відсутні проблеми з корозією та забрудненням, зв'язані з застосуванням охолодженої води, а також відсутня імовірність змішування води з охолоджуваною технологічною рідиною. Застосування апаратів повітряного охолодження у якості холодильників-конденсаторів має ряд переваг: виключаються витрати на підготовку та перекачку води; знижуються трудоемкість та вартість ремонтних робіт; іноді потребується мийка труб від пилу; спрощується регулювання процесу охолодження та ін. Повітряний конденсатор холодильної машини призначений для відводу теплоти у навколишнє середовище. Головним фактором, що впливає на режим роботи конденсатора та установки в цілому є температура навколишнього середовища, величина якої визначає насамперед значення температури конденсації. Температура конденсації залежить також від теплопередаючої здатності конденсатора, яка в свою чергу обумовлена конструкцією апарата. У повітряних конденсаторах на ефективність теплопередачі впливає насамперед тепловіддача зі сторони повітря, що становить найбільший термічний опір. Застосування повітряного охолодження конденсаторів, дозволило значно скоротити застосування прямого та зворотного водопостачання, а використання водопровідних мереж стало винятком. На даний момент до холодильних установок пред'являють все більш жорсткі санітарно-технічні вимоги з метою запобігання забруднення водою, скорочення витрат прісної води та ін. В зв'язку з цим використання повітряного охолодження конденсаторів холодильних машин стає все більшим актуальним завданням. Також цьому сприяє широкий експорт холодильних машин в країни з обмеженими водними ресурсами. Незважаючи на те, що системи з повітряним охолодженням конденсаторів у порівнянні з водяним охолодженням мають більш низьку початкову вартість, менші експлуатаційні витрати і більш прості в обслуговуванні, їх експлуатація пов'язана з вирішенням ряду проблем. Основними недоліками повітряних конденсаторів є: - шум при роботі вентиляторів; - висока температура конденсації; - підвищене енергоспоживання у спекотний літній період; - необхідність застосування спеціальних пристроїв (через це ускладнюють схеми машин та збільшують їх вартість) для регулювання тиску конденсації в холодний період року при низькій зовнішній температурі. Однак переваги повітряного охолодження конденсаторів є набагато істотнішими. Зниження рівня шуму можна домогтися шляхом підбору оптимального профіля лопаток вентилятора. Для країн з сухим кліматом доцільно знижувати температуру конденсації за рахунок дрібнодисперсного розпилення води в потік вхідного в апарат повітря. Робота виконується у рамках технічного завдання від ТОВ «Техмамонтаж» а саме: спроектувати холодильну установку за заданими параметрами. Потужність камери 1 т/змін температура -18°С відносна вологість 95%. Також були надані додаткові дані пов'язані з технологічними можливостями виробництва [1]. Необхідно спроектувати конденсатор холодильної установки при практично повній заміні теплообмінних апаратів та основних комплектуючих виробів виробництва інших країн на вироби українського виробництва. Цим самим забезпечити: - розвиток вітчизняного машинобудування; - здешевлення агрегату та підвищення його конкурентної спроможності; - екологічну безпеку. Приєднувальні розміри є уніфікованими, тому спроектований конденсатор має бути зі збереженням габаритних та приєднувальних розмірів конденсаторів-аналогів, працювати з використанням озono-безпечного холодоагенту. При цьому особлива увага приділяється забезпеченню вимог стійкості до зовнішніх впливів - корозії та забрудненню, застосуванню нових конструктивних рішень для теплообмінних апаратів, які забезпечують підвищення їх ефективності та поліпшення обслуговування. Постановка задачі Робота ставить наступну ціль: розробити конструкцію конденсатора холодильної установки для холодильної камери, за технічним завданням замовника. Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання: - виконати тепловий розрахунок апарата та проаналізувати вплив режимних та геометричних параметрів на процес теплопередачі у конденсаторі, його теплотехнічні та габаритні характеристики. - виконати розрахунок теплообмінного апарата, - спроектувати конденсатор. Для розробки конструкції конденсатора необхідно попередньо визначити наступні параметри системи: - холодопродуктивність, - розрахунковий тиск, - розрахункову температуру, - матеріал труб теплообмінника (залежить від теплоносія). - об'єм

внутрішнього контуру (об'єм заправлення), – площу поверхні теплопередачі, – діаметр та тип підключення теплоносія, – масо-габаритні характеристики;– розробити конструкторську документацію.

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ Призначення холодильної машини

Холодильна машина — пристрій, що служить для відводу теплоти від охолоджуваного тіла при температурі нижчій, ніж <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0> температура навколишньо-го середовища. Процеси, що відбуваються в холодильних машинах, є окремим випадком <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B0> термодинамічних процесів, тобто таких, в яких відбувається послідовна зміна параметрів стану робочої речовини: температури, <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%81%D0%BA> тиску, питомого об'єму, <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BF%D1%96%D1%8F> фентальпії. Принцип роботи і фізичні процеси, що відбуваються в холодильній машині. Охолодження в холодильній машині забезпечується безперервною циркуляцією, кипінням і конденсацією холодоагенту в замкнутій системі. Кипіння холодоагенту відбувається при низькому тиску і низькій температурі, а конденсація – при високому тиску і високій температурі. Принципова схема компресійного циклу охолодження показана на рис. 1. Рис. 1.1- Схема компресійного циклу охолодження

Цикл роботи починається з виходу холодоагента з випарника Ділянка 1-1. Тут хладагент знаходиться в пароподібному стані з низьким тиском і температурою. Пароподібний холодоагент всмоктується компресором, який підвищує його тиск до 15-25 атм і температуру до плюс 70-90°C Ділянка 2-2. Далі в конденсаторі гарячий пароподібний холодоагент охолоджується і конденсується, тобто переходить в рідку фазу. Конденсатор може бути або з повітряним, або з водяним охолодженням в залежності від типу холодильної системи. На виході з конденсатора (точка 3) хладагент знаходиться в рідкому стані при високому тиску. Розміри конденсатора вибираються таким чином, щоб газ повністю сконденсувалася всередині конденсатора. Тому температура рідини на виході з конденсатора виявляється трохи нижче температури конденсації. Переохолодження в конденсаторах з повітряним охолодженням зазвичай становить приблизно плюс 4-7°C. При цьому температура конденсації приблизно на 10-20°C вище температури атмосферного повітря. Потім холодоагент в рідкій фазі при високій температурі і тиску надходить у регулятор потоку, де тиск суміші різко зменшується, частина рідини при цьому може випаруватися, переходячи в пароподібну фазу. Таким чином, в випарник потрапляє суміш пари і рідини (точка 4). Рідина кипить у випарнику, відбираючи тепло від навколишнього повітря, і знову переходить в пароподібний стан. Розміри випарника вибираються таким чином, щоб рідина повністю випарувалася всередині випарника. Тому температура пари на виході з випарника виявляється вище температури кипіння, відбувається так званий перегрів холодоагенту у випарнику. В цьому випадку навіть найменші крапельки холодоагенту випаровуються і в компресор не потрапляє рідина. Слід зазначити, що в разі потрапляння рідкого холодоагенту у компресор, можливі пошкодження і поломка клапанів та інших деталей компресора. Перегріта пара виходить з випарника (точка 1), і цикл відновлюється. Таким чином, холодоагент постійно циркулює по замкнутому контуру, змінюючи свій агрегатний стан з рідкого на пароподібний і навпаки. Всі компресійні цикли холодильних машин включають два певних рівня тиску. Межа між ними проходить через нагнітальний клапан на виході компресора з одного боку і вихід з регулятора потоку (з капілярної трубки) з іншого боку. Нагнітальний клапан компресора і вихідний отвір регулятора потоку є розділовими точками між сторонами високого і низького тисків в холодильній машині. На боці високого тиску знаходяться всі елементи, що працюють при тиску конденсації. На стороні низького тиску знаходяться всі елементи, що працюють при тиску випаровування. Незважаючи на те, що існує багато типів компресійних холодильних машин, принципова схема циклу в них практично однакова. Види систем охолодження, їх переваги та недоліки

Існує дві системи охолодження приміщення: 1. Безпосереднє - випаровування холодоагенту відбувається в самій камері (охолоджуваному приміщенні) через повітря-охолоджувач або батареї по яких циркулює холодоагент. 2. Розсільна - випаровування відбувається в випарнику який знаходиться в машинному відділенні віддалено від камери. Кипіння відбувається за рахунок контакту холодоагенту з холодонощиком, який в свою чергу

циркулює між камерою і випарником відводячи температуру. Для даної кваліфікаційної роботи, обираємо виносну систему безпосереднього охолодження. У системах виносного холодопостачання економія електроенергії відбувається внаслідок не тільки менших витрат на кондиціонування, але і зменшення витрат на виробництво холоду, адже відомо, що виробництво калорії холоду зменшується зі збільшенням потужності холодильного компресора. Переваги систем виносного холодопостачання: - економія електроенергій; - висока надійність холодопостачання; - зниження витрат на систему кондиціонування; - зниження експлуатаційних витрат. Недоліки: - складність і тривалість монтажу; - займає велику площу. Вибір розрахункових параметрів повітря. Від параметрів зовнішнього повітря залежать кількість теплопритоків у камері, температура конденсації холодоагенту, холодопродуктивність, вартість холодильної установки. Теплове навантаження на холодильну установку є найбільшою в найспекотніші літні дні, або під час найбільшого експлуатаційного навантаження. Розрахункові параметри зовнішнього повітря і відносна вологість наведені в таблиці 1. Таблиця 1.1 - Розрахункові параметри та відносна вологість зовнішнього повітря. Місто: Географічна широта: Температура °С. Відносна вологість % середня. Влітку: взимку: влітку: взимку: Дніпро: 42°12'33"-85°6'71". Температура зберігання продукту та відносна вологість приведена в таблиці 1.2. Таблиця 1.2 - Температура зберігання продукту та відносна вологість. Продукт: Температура у камері: Відносна вологість, %: Температура продукту, що надходить: Охолоджений: 28,54; Заморожений: -18,95; -8. Розрахункові значення температури і вологості повітря в холодильних камерах обирають в залежності від їх призначення, виду продуктів, технологічних особливостей їх зберігання і заморожування. Розрахунок площ камер об'єкту, планувальні та будівельні рішення холодильної камери. Місткість холодильної камери - вихідна величина для визначення місткості холодильних камер та інших приміщень. Місткість холодильної камери визначається продуктивністю підприємств які обслуговують їх. Згідно завдання, в проектуваній холодильній камері продукт становить - 1 т. Місткість камер зберігання (т) визначаємо за формулою: $t_{zm}(1.1)$ де, - добове надходження вантажу до камери, т/доб; - термін зберігання. Вантажний об'єм () розраховуємо за формулою: (1.2) де, - місткість камер, т; $\tau = 0,34$ т/Визначаємо вантажну площу () за формулою: (1.3) де, = 3 м - вантажна висота. Визначаємо будівельну площу приміщення (): (1.4) де, коефіцієнт використання камери. Кількість будівельних прямокутників розраховується за формулою: $kv(1.5)$ де, = 3x6 - площа одного будівельного прямокутника. Загальна площа будівельних прямокутників розраховується: $x18=90(1.6)$ Стандартну будівельну площу та кількість будівельних прямокутників для машинного відділення знаходимо за формулою: (1.7) Розрахунок теплоізоляції. Ізоляція невід'ємна частина холодильної камери, вона значно зменшує кількість теплоти, що надходить в охолоджуване приміщення. Вона дозволяє підтримувати необхідні параметри повітряного середовища, зменшує витрати енергії на виробництво холоду. Дані по теплоізоляції зовнішньої стіни приведені у таблиці 3. Таблиця 1.3 - Товщина ізоляційного прошарку зовнішньої стінки № Прошарку Найменування матеріалу Товщина прошарку $\delta, м$ Коефіцієнт $\lambda, Вт/мK$ $R = \delta / \lambda, м^2K/Вт$ 1 Штукатурка складний розчин по металевій сітці 0,020,980,022 Пінополіуретан ППУ-3 Треба визначити 0,05 Треба визначити 3 Пароізоляція - 2 прошарку гідроізолю на битумної мастиці 0,0040,300,134 Штукатурка цементу пісочна 0,020,930,0215 Кладка цеглинова на цементному розчині 0,380,810,4696 Штукатурка складним розчином 0,020,930,021 Розраховуємо товщину теплоізоляційної зовнішньої стіни [2] (1.8) Приймаємо товщину ізоляційного прошарку. Дійсне значення коефіцієнту теплопередачі знаходимо за формулою: (1.9) Визначення теплопритоків в приміщеннях. Тепловий розрахунок охолоджуваного приміщення проводять для визначення суми всіх кількостей теплоти, що надходять в ці приміщення або виникають в них від кожного з різних джерел, які здійснюють підтримку заданого температурного режиму в об'єкті. Мета теплового розрахунку - визначення виробничого камерного обладнання, достатньої для відводу всієї теплоти, що надходить в об'єкт, і підтримки в ньому заданих температурних параметрів. Крім того, розрахунок теплопритоків дозволяє знайти навантаження на компресор, див. рис. 1.2, також навантаження на інше обладнання машинного відділення. Зовнішні теплові навантаження Холодильна камера Внутрішні теплові навантаження Теплоприток від закладеної продукції Теплоприток при роботах всередині камери Теплоприток від повітроохолоджувачів Від освітлювальних приборів Від персоналу Від під'ємно-транспортних механізмів Від інших механізмів всередині камери Тепловий вміст

продукціїТепловиділення вентиляторівТепловиділення при відтайцівипарникаТеплоприток від сонячної радіації до камериТеплоприток з навколишнього середовища через стіниРис.1.2. Схема теплових навантажень на морозильну камеруРозрахунок теплопритоків для камери зберігання охолодженого продукту.Теплоприток через огороження камери через різницю температури біля огороження розраховується за формулами:Розрахунок теплопритока через стелю холодильної камери: [2]Вт(1.10)Розрахунок теплориток через підлогу холодильної камери: Вт(1.11)Розрахунок теплопритока через внутрішні стіни холодильної камери:ВтВтВтВт(1.12)Сумарний теплоприток: Вт(1.13)Теплоприток крізь огороження камери через дію сонячної радіації (Вт) розраховуємо а формулами:Крізь стелю холодильної камери:Вт(1.14)Теплоприток крізь зовнішні огороження визначаємо за формулами:Вт(1.15)Теплопритоки від продуктів при їх холодильній обробці, залежить від добового надходження продуктів у камеру, виду продукту, температури продукту при надходженні у камеру, а також від тривалості холодильної обробки та визначається за формулою: Вт(1.16)Теплоприток від тари визначається за формулою: Вт(1.17)Загальний теплоприток від упакованих продуктів при їх холодильній обробці знаходимо за формулами:Вт(1.18)Теплоприток при вентиляції олоджуваного приміщення визначається за формулою:(1.19)Теплоприток при відчиненні дверей в охолоджуваному приміщенні визначаємо за формулою: Вт(1.20)Теплоприток від перебування людей: Вт(1.21)Теплоприток від електрообладнання: Вт(1.22)Теплоприток від освітлення приміщення: Вт(1.23)Сумарний теплоприток: Вт(1.24) Вибір холодоагенту і його властивості.Для розрахунків і підбору обладнання обираємо холодоагент - фреон R404a. Він має набагато більш високий тиск в області високих температур, ніж R12, що використовується у імпорتنих аналогах.1. Область застосування.Холодоагент R 404A (Фреон, Хладон) рекомендується застосовувати в низько- і середньо-температурних холодильних установках, транспортних холодильних установках, в тому числі контейнерах, а також в низькотемпературному промисловому холодильному обладнанні.2. Експлуатаційні характеристики.Залежно від умов експлуатації R 404A забезпечує підвищення холодопродуктивності на 4-5%, підвищуючи при цьому енергозбереження до 2% і знижуючи на 8% температуру нагнітання компресора, в порівнянні з R12 (останній критерій пов'язаний з подовженням терміну експлуатації компресора). Хоча R 404A має парникову активність 0,94, загальний еквівалентний вплив такої холодильної системи на потепління (прямої і непрямої внесок у парниковий ефект) нижче, ніж у R-12.Холодоагент R - 404a - це близько езотропна суміш R125 / R143a / R134a зі співвідношенням масових часток компонентів 44/52/4. Температурний глайд менше 0,5 К. Залежно від умов експлуатації забезпечуються підвищення холодопродуктивності на 4 ... 5% і зниження температури нагнітання в компресорі до 8% в порівнянні з аналогічними характеристиками R12.Технічні характеристики R404a:- Потенціал руйнування озону 0,000(ODP)- Потенціал глобального потепління 3. 750(GWP)- Нормальна температура кипіння (P = 0,1 МПа), - 46,70° С- Щільність насиченою рідини при 25 ° С, 1 048 кг / м3- Тиск пари насиченої рідини при 25 ° С, 1 257 кПа (абс)- Критична температура, 72,7° С- Критичний тиск, 3,74 Мпа- Критична щільність, 485,1 кг / м3Розрахунок та вибір компресораРозрахунковий (робочий) режим холодильної установки характеризується температурами кипіння, конденсації, всмоктування (пари на вході в компресор) і переохолодження рідкого холодоагенту регулюючим вентилем. Значення цих параметрів обирають в залежності від призначення холодильної установки і розрахункових зовнішніх умов. Інакше кажучи більшість параметрів конденсатора залежить від компресора. Термодинамічний розрахунок холодильного компресора Маючи параметри холодоагенту (табл1.4) виконаємо розрахунок температур компресора та побудуємо цикл холодильної машини Таблица 1.4 Параметри холодоагенту Ra404aТочкат, P, МПаV, м3 / кгI, кДж / кг123451-320,1880,10287348,971'-200,1880,123702651,1680,0134102'381,1680,01096384,323381,1680,0011257,754-320,1880,060260Температура фреону на вході у випарник:(1.25)Температуру кипіння у випарнику можна знайти з виразу:(1.26)Температуру фреону на виході з конденсатора:(1.27)Температуру конденсації приймемо рівною:(1.28)Для фреонових компресорів температура на всмоктуванні:(1.29)Температура переохолодження для фреонових компресорів визначається з рівняння теплового балансу регенеративного теплообмінника.При стандартному тепловому рішенні для теплообмінників неперервної дії, рівняння теплового балансу у загальному вигляді

можно записати у вигляді: $Q_1 - Q_2 = Q_{\text{втр}} = Q_1 - Q_2$ де: Q_1 - кількість тепла, яке віддається парами фреона, кВт; Q_2 - кількість тепла, яке приймається повітрям що охолоджується; кВт; $Q_{\text{втр}}$ - втрата тепла у навколишнє середовище, кВт; перепишемо у наступному вигляді з урахуванням теплових витрат: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%BE%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9 $\eta = Q_2 / Q_1$ де Q_1 - кількість тепла, що передається поверхню теплообміну повітря; $\eta = 0,8$ - коефіцієнт теплових витрат. При охолодженні та конденсуючій парогазовій суміші, рівняння балансу записується по точкам на діаграмі робочого циклу у вигляді: (1.30) Цикл холодильної машини в ентальпійній i, p діаграмі Цикл охолодження можна зобразити графічно у вигляді діаграми залежності абсолютного тиску до тепловмісту (ентальпії). На діаграмі (рис.1.3) зображена крива, що характеризує процес насичення холодоагента. Ліва частина кривої відображує стан насиченої рідини, права частина - стан насиченої пари. В центрі кривої, у так званій "критичній точці", холодоагент може перебувати як в рідкому, так і в пароподібному стані. Зони зліва і справа від кривої, це зони переохолодженої рідини і перегрітої пари. У середині кривої - зона стану суміші рідини і пари. Рис 1.3 - Діаграма робочого циклу Маючи температури будуємо цикл охолодження холодильної машини для робочого режиму у діаграмі рис.1.4. Керуючись заданою температурою кипіння холодоагенту t_0 , Знаходимо точку 1. З цієї точки проводять адіабату, що характеризує стиснення пари в компресорі, до перетину з прямою, що характеризує постійний тиск в конденсаторі p_k який відповідає заданій температурі конденсації холодоагенту t_k . В результаті отримуємо точку 2, що характеризує параметри пари холодоагенту при виході з компресора. Процес в конденсаторі і переохолоджувачі зображуємо прямою 2-3, яка характеризується постійним тиском p_k і трьома різними температурами: постійною температурою конденсації на ділянці 2'-3', більш високою температурою пари після компресора t_2 і більш низькою температурою при виході рідкого хладагента з переохолоджувача t_3 . Положення точки 3 визначається тиском p_k і температурою t_3 . З точки 3 проводять вниз вертикальну пряму 3-4, яка представляє собою процес дроселювання в регулюючому вентилі при постійній ентальпії $i_3 = i_4$. Положення точки 4 визначається перетином прямих i_3 і p_0 . З схеми процесу знаходять ентальпії, кДж / кг, і тиски, МПа: в точці 1 - ентальпію i_1 тиск p_1 ; в точці 2 - ентальпію i_2 і тиск p_2 ; в точці 3 - ентальпію i_3 ; в точці 3' - ентальпію i_3' ; у точці 4 - ентальпію i_4 . Крім того, в точці 1 знаходять питомий об'єм пари v_1 м³ / кг На підставі цих даних визначають, $l = i_2 - i_1$ кДж/кг - питому холодопродуктивність холодоагенту. Будуємо графік циклу охолодження ХМ: Рис 1.4 - Цикл холодильної машини в ентальпійній i, p діаграмі де, 1-2 - адіабатний стиск; 2-2' - охолодження в конденсаторі при $t_k = \text{const}$; 2'-3' - конденсація при $t_k = \text{const}$; 3'-3 - переохолодження холодоагенту до температури t_n ; 3-4 - дроселювання при $l = \text{const}$; 4-1 - кипіння холодоагенту у випарнику при $t_0 = \text{const}$ і p_0 Запишемо значення параметрів у характерних точках робочого циклу ХМ та визначену за питому холодопродуктивність холодоагенту. Таблиця 1.5 - Значення параметрів в характерних точках робочого циклу ХМ

Параметр	Точки	1	2	3	4
Тиск	12	340	410	411	51
Температура	12	51	51	50	41
Ентальпія	12	5+20+85+39+27-56	02621657450435435	-0,065	

Для робочого циклу ХМ визначаємо відношення тисків: (1.31) Визначаємо питому масову холодопродуктивність ХМ (1.32) Питома робота адіабатного стиснення в конденсаторі (1.33) Питоме навантаження на конденсаторі (1.34) Визначаємо питому об'ємну холодопродуктивність: (1.35) Питоме теплове навантаження на конденсатор: (1.36) Масова витрата холодоагенту: (1.37) Дійсна об'ємна продуктивність: (1.38) Потужність адіабатного стиснення: (1.39) коефіцієнт щільності $\lambda_{\text{пл}} = 0,957$ при $\mu = 3,66$ (1.40) коефіцієнт підігріву (1.41) Індикаторний КПД (1.42) Механічний КПД Ефективний КПД (1.43) ефективна потужність (1.44) Індикаторна потужність (1.45) Визначаємо коефіцієнт подачі компресора у робочому режимі (1.46) Задаємося величиною μ , тоді (1.47) (1.48) Тоді (1.49) Знаходимо теоретичну об'ємну продуктивність компресора: (1.50) Для робочого циклу визначаємо потужність електродвигуна: (1.51) Розрахунок стандартного середнього температурного режиму Для середнього температурного стандартного режиму приймаються наступні температури: ; ; (1.52) Будуємо стандартний цикл ХМ в i, p -діаграмі. Температура переохолодження для фреонових компресорів визначається з рівняння теплового балансу регенеративного теплообмінника (1.53) Таблиця 1.5 - Значення параметрів у характерних точках стандартного

циклу Параметр Точки 12s340,30,31,251,251,250,3-1520933013-15598623664439419419-0,083—
Для стандартного режиму визначаємо відношення тисків:(1.54)Визначаємо питому масову
холодопродуктивність:(1.55)Питома робота адіабатного стиснення в конденсаторі:(1.56)Питоме
навантаження на конденсаторі:(1.57)Питоме теплове навантаження на
регенератор:(1.58)Визначаємо питому об'ємну холодопродуктивність: (1.59)Коефіцієнт щільності
 $\lambda_{пл}=0,95$ при $\pi =4,17$ Коефіцієнт підігріву: (1.60)Індикаторний КПД:(1.61)Механічний КПД
Ефективний КПД(1.62)Ефективна потужність:(1.63)Визначаємо коефіцієнт подачі компресора на
робочому режимі:(1.64)Задаємося величиною , тоді: (1.65)Тоді (1.66)Масова витрата
фреону:(1.67)Дійсна об'ємна продуктивність:(1.68)Потужність адіабатного стиску:(1.69)Знаходимо
теоретичну об'ємну продуктивність компресора:(1.70)Визначення геометричних розмірів
компресораНагнітанняСумарна площа прохідного перетину в щілинах клапана: $f_{наг} = 1,32 \cdot h_{max} \cdot l \cdot n$
 $= 1,32 \cdot 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,05 \cdot 1 = 1,188 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ (1.71)Швидкість $w_{наг} = M / (\rho_{наг} \cdot f_{наг}) = 0,21 / (50 \cdot 1,188 \cdot 10^{-4}) =$
 $35,35 \text{ м/с}$ (1.72)Число Маха (1.73)Розрахункова еквівалентна площа нагнітального
клапана:(1.74)Дійсна еквівалентна площа нагнітального клапана(1.75)Умова Фдійсн \geq Фрозр
виконується.Розрахунок нагнітального патрубкаШвидкість холодильного агента в нагнітальному
патрубку:(1.76)Приймаємо прохідний перетин нагнітального патрубка = 35 м / с ([1], табл.
4.2).(1.77)Діаметр нагнітального патрубка:(1.78)Приймаємо $d_n = 25 \text{ мм}$.Розрахунок
всмоктувального патрубкаШвидкість холодильного агента у всмоктувальному патрубку:
(1.79)Приймаємо прохідний перетин нагнітального патрубка при $с_{вс} = 35 \text{ м/с}$. (1.80)Діаметр
всмоктувального патрубка:(1.81)Приймаємо $d_{вс} = 34 \text{ мм}$.На даному підприємстві
використовуються компресори двох марок Tecumseh і Aspero. Проаналізувавши лінійки
компресорів цих марок приймаємо компресор Tecumseh TAG4573Z, який задовольняє
розрахунковим параметрам.Таблиця .1.4 Характеристики компресора TAG4573ZOб'єм
циліндра134,8 см3Вага48 кгПриєднувальні лінії всмоктування28 ммПриєднувальні лінії
всмоктання16 ммЕлектроживлення380-420 ВПусковий струм61 АЗаправка мастила1,9 дм3Тип
застосуванняСередньо-температурнийСерія
компресораTAG4573ZХолодоагентR404AMаксимальний робочий струм19 АСтворимо 3D модель
даного компресора яку надалі будемо використовувати в візуалізації компресорно-
конденсаторного агрегату Рис .1.5 3D модель компресора Розрахунок конденсатораКонденсатор з
повітряним охолодженням являє собою трубчастий, оребрений ламелями тепло-обмінний
апарат.Рис .1.6 3D модель конденсатораЗони стану холодоагентуПри проектуванні трубчато-
пластинчастих повітряних конденсаторів виділяють три зони агрегатного стану холодоагенту
(рис.1.3):-зону охолодження, в якій пароподібний холодоагент охолоджується до стану насичення
(ОХЛ);-зону переохолодження, в якій рідкий насичений холодоагент охолоджується і стає
переохолодженим (П);- зону конденсації (К).Рис 1.6- Зони агрегатного стану холодоагентуРис 1.7 –
Схема руху теплоносія у конденсаторіВихідні дані:Теплове навантаження на конденсатор:
(1.82)Температура конденсації:(1.83)внутрішній діаметр трубки:(1.84)ширина ребра: (1.85)Ступінь
оребріння труби(1.86)Приймаємо наступну схему розподілення температур між теплоносіями в
умовно прийнятих зонах конденсатора:а) зняття перегріву пари (охолодження до температури
насичення) ;б) конденсація пари холодоагенту;в) охолодження рідкого холодоагенту; Теплові
потіки в умовно прийнятих зонах конденсатора розраховують за наступним
співвідношенням:;(1.87)в) охолодження рідкого холодоагенту; ; (1.88)Теплові потоки в умовно
прийнятих зонах конденсатора розраховують за наступним співвідношенням:а) ; ;(1.89)б) ; ;
(1.90)в) (1.91)Об'ємна витрата повітря для охолодження конденсатора: (1.92)Масова витрата
повітря:(1.93)Середній температурний натиск:(1.94)(1.95)Температура фреона на виході з
конденсатора:(1.96)(1.97)Кількість труб в одному контурі:(1.98)Приймаємо 6 труб в одному
контурі. Швидкість руху повітряного потоку(1.99)Визначення коефіцієнта тепловіддачі зі сторони
повітряКоефіцієнт тепловіддачі зі сторони повітря визначаємо за формулою Юдіна:(1.100)Для
шахматного пучка труб і де, Величина s_z залежить від кількості рядів труб за глибиною; при Число
Рейнольдса(1.101)Число Прандтля:(1.102)Число Нусельта:(1.103)Ефективність всієї оребреної
поверхні при хорошому контакті ребер з трубою(1.103)Коефіцієнт тепловіддачі зі сторони
повітря:(1.104)Сумарний термічний опір:(1.105)Питомий тепловий потік зі сторони повітря,
віднесений до внутрішньої поверхні труби: (1.106)Коефіцієнт тепловіддачі:Рис 1.8 – Графічний

метод визначення температури стінки та середньої щільності теплового потоку Коефіцієнт тепловіддачі:(1.107) для зони зняття перегріву: (1.108) для зони конденсації(1.109) для зони охолодження: (1.110) Різниця ентальпій в процесі конденсації(1.111)(1.112) (1.113) Коефіцієнт тепловіддачі:(1.114) де, — коефіцієнт, що враховує різні умови конденсації на горизонтальних і вертикальних ділянках поверхні труби(1.115) Рис 1.9 – Щільність теплового потоку зі сторони холодоагенту, віднесена до внутрішньої поверхні апарату:(1.116)(1.117)(1.118) Загальна кількість труб в апараті: (1.119) Необхідна довжина труб(1.120) Довжина однієї труби:(1.121) Площа внутрішньої поверхні теплопередачі:(1.122) Внутрішня поверхня конденсатора:(1.123) Зовнішня теплообмінна поверхня конденсатора:(1.124) Гідрравлічний опір конденсатора Коефіцієнт тертя:(1.125)(1.126) Аеродинамічний опір ребреної поверхні: (1.127) По загальній витраті повітря та напору підбираємо марку вентилятора. Приймаємо осьовий вентиляторний агрегат Weiguang YWF-4D-450-S-102/60-G 2 шт з наступними технічними характеристиками: Таблиця 1.6 – Технічні характеристики вентиляторного агрегата Найменування параметру Величина Продуктивність по повітрю 4800 Рівень шуму, Дб 68 Споживана електрична потужність, Вт 250 Маса вентиляторного агрегата у зборі, кг 8 Габаритні розміри вентиляторного агрегату, L×V×H, мм 522×450×160 Швидкість фреону у вхідному патрубку:(1.128) де, - діаметр вхідного патрубка, - питомий об'єм пари у вхідному патрубку Швидкість фреону у вихідному патрубку:(1.129) де, - діаметр вхідного патрубка, - питомий об'єм фреону у вихідному патрубку. Оптимальна форма контуру циркуляції і кількість її контурів Оптимальний контур, це такий контур при якому раціонально задіюється загальна довжина труб у контурі. Тобто, рухаючись по контуру холодоагент встигає повністю сконденсуватися та компресор не виконує зайвої роботи по переміщенню вже сконденсованого холодоагента. Також оптимальний контур сформований таким чином що впускний отвір знаходиться у верхній точці контуру а випускний у нижній. Що допомагає сконденсованому фреону продвигатися до випускного отвору під дією сили ваги. Для підбору оптимальної форми контуру циркуляції і визначення кількості цих контурів скористаємося програмним продуктом Unilab Coils. Рис 1.10 – Вікно розрахунку параметрів конденсатора у програмному продукті Unilab Coils Розрахункова програма дозволяє аналізувати вплив режимних параметрів роботи конденсатора, а також геометричних характеристик теплообмінної поверхні апарата на коефіцієнт теплопередачі та розрахункове значення поверхні конденсатора при одній і тій самій тепловій виробничості. Рис 1.11 – Оптимальний контур циркуляції підібраний програмним продуктом Unilab Coils висновки по розділу Для проектування горизонтального, трубчастого повітряного конденсатора були виконані наступні розрахунки. Обрана та обгрунтована виносна система холодопостачання, розраховане теплове навантаження та теплоізоляція холодильної камери: Для холодильної установки був підібраний холодильний агент R404a. - температура кипіння холодоагенту -18 С°, - температура конденсації 40 С°. За термо-динамічним розрахунком компресора були визначені його параметри: - потужність; - об'єм фреону; - приєднувальні розміри. Розраховані основні параметри конденсатора Було прийнято 9 трубчатих контурів по 6 труб на контур. Трубки 7,94x0,35x2436 мм, обребренні алюмінієвими ламелями 675x87 мм. Виходячи з отриманої витрати повітря . Розрахована відстань між ламелями, що складає 2,6 мм. Довжина теплообмінного блоку 1150 мм, кількість ламелей становить 439 шт. Прийнятий вентиляторний вузол Weiguang YWF-4D-450-S-102 2 шт Виходячи з отриманих габаритних розмірів теплообмінного блоку стає можливим проектування корпусних деталей конденсатора. 2.1 Анотація до конструювання Корпус конденсатора складається з деталей із листової оцинкованої сталі в який поміщений теплообмінний блок. Теплообмінний блок складається з контурів мідних труб, які зігнуті навпіл та обребрені алюмінієвими ламелями для збільшення площі тепловіддачі. Кінці мідних труб запаєні мідними «калачами». Контури з'єднані між собою за допомогою колекторів. На корпусі конденсатора навпроти дифузорованого отвору встановлюється вентиляторний агрегат. Тепловіддача в конденсаторі здійснюється через пучок мідних труб обребрених ламелями, в яких циркулюючи охолоджуються гарячі пари фреону, що нагнітаються з компресора. Пари фреону, охолоджуючись, конденсуються в рідину яка стікає в нижню частину конденсатора і по трубопроводу потрапляє в ресивер. 2.2 Конструювання конденсатора Процес конструювання проводиться у програмному середовищі SOLIDWORKS, а допомогою панелі інструментів «Листовий метал». Конструювання конденсатора почнемо зі створення бічних кронштейнів, які

служать жорстким каркасом для оребрення трубного пучка. Для визначення їх габаритних розмірів побудуємо ламель. Знаючи, що розташування труб в пучку шахове, а відстань між трубами являє собою **рівносторонній трикутник зі стороною** 25 мм. Кількість труб на ряд 4, а рядів 27, побудуємо ламель. **Рис 1.11** – Ескіз базової кромки ламелі. Ламель складається з тонколистового алюмінію, на якому створюються спочатку отвори під розташування трубного пучка. Потім за допомогою «інструменту форми» (спеціального штампа) видавлюється так звана пукльовка - прилив складної форми, який слугує для більш надійного і щільного контакту безпосередньо з трубою. Також висота пукльовки регулює крок між ламелями **таким чином, щоб** кожна попередня ламель «впиралася» в наступну утворюючи простір для конвекції. **Рис 1.12** – Вид ламелі з розривом. Спираючись на габаритні розміри ламелі, побудуємо базову кромку опорного кронштейна. **Рис 1.13** – Ескіз базової кромки кронштейна. Відступи від кордонів кронштейна до ламелі зліва, зверху і знизу будуть технологічними зазорами, позаду для недопущення деформування ламелей за допомогою зовнішніх впливів; знизу для установки дна. Зверху мінімальний зазор для недопущення всмоктування навколишнього повітря в обхід теплообмінного блоку. Відстань праворуч підібрана виходячи з оптимального повітряного конуса обраного вентиляторного вузла. **Рис 1.14** – Правий опорний кронштейн. Кронштейн (як і всі корпусні деталі) виконаний з оцинкованої сталі для захисту від корозії. Він має пукльовку як і ламель, для збільшення жорсткості та кріплення до інших корпусним деталям. Кронштейн має 4 ребра-кромки з відповідними отворами під заклепки по периметру. Нижні ребра довші мають прорізи під болти Ø12мм для установки конденсатора на фундамент. Так як лівий і правий опорні кронштейни дзеркально однакові, відобразимо правий кронштейн дзеркально площині «Спереду» і отримаємо лівий кронштейн. **Відстань між ними** задамо спираючись на розрахункове значення довжини оребреної поверхні. Так як за розрахунком, витрату повітря ми можемо забезпечити лише використовуючи два вентиляторних вузла Ø 450 мм (450 мм -максимальний діаметр штампа для выдавлення дифузора на виробництві) розділимо теплообмінний блок на дві секції за допомогою перегородки (центрального кронштейна). Різниця центрального кронштейна від бічних лише в тому, що він буде спиратися унизу не на фундамент, а на дно конденсатора. Виходячи з цього, всі ребра-кромки кронштейнів однакові. **Рис 1.15** – Опорна конструкція теплообмінного блока. Далі коли побудували каркас, встановимо трубні пучки, відповідно до підібраної форми контурів циркуляції в програмі Unilab Coils. **Рис 1.16** – Опорна конструкція теплообмінного блоку з встановленими трубами. Для зменшення кількості пайки, труби згинають навпіл утворюючи так звані «вила». Вільні кінці труби розвальцьовують для установки «калачів» з подальшим їх запаюванням. Калачі припаюють **таким чином, щоб** утворилися відповідні контури і залишають вільними ті труби, що служать для приєднання впускного і випускного колекторів. Далі виходячи з розрахункового кроку ламелей 2,6 мм, лінійним масивом розмножимо ламелі до необхідної кількості. **Рис 1.17** – Теплообмінний блок. (Для більш ясного читання малюнок крок ламелей збільшений до 40мм) Перший і основний складальний вузол – теплообмінний блок готовий. Далі сконструюємо ще два-це впускний і випускний колектори. Так як розрахунок діаметра колектора не становить складності і заснований на вимозі, яке свідчить, що площа поперечного перерізу корпусу розподільного колектора **повинна бути не менше** суми площ поперечних перерізів відповідних трубопроводів, а збірного колектора – не менше площ підвідних трубопроводів. Діаметри цих трубопроводів розраховані в пунктах 1.78 і 1.81 сконструюємо колектори. **Рис 1.18** – Розподільвальні колектори. Колектори виконані з мідних труб зі збільшеною товщиною стінки 1 мм (тоді як у труб теплообмінного блоку 0,3 мм), що обумовлено зручністю в роботі, так як пайка виконується вручну киснево-метановим пальником. На кінцях тіла колектора насаджують і припаюють мідні заглушки. Довжина патрубків з'єднуючих контурів циркуляції з тілом колектора також обумовлена можливостями ручної пайки. На корпусі теплообмінного блоку також передбачені мідні кронштейни для підтримки вхідного і вихідного патрубків, що забезпечують також додаткове гасіння вібрації від вентиляторних вузлів і перешкоди руйнування в місцях пайки. Кронштейн мідний кріпиться до корпусу теплообмінного блоку на заклепки і до нього припаюється вхідний патрубок колектора. **Рис 1.19** – Кронштейн мідний підтримує впускний патрубок колектора. Далі виконаємо наступну корпусну деталь - це дно. Воно являє собою пластину, увігнуту всередину корпусу, це робиться з двох причин. По перше щоб конденсатор

базувався на дві призначені для цього площини, по друге щоб «підперти» ламелі знизу, тобто мінімізувати нижній зазор між корпусом і ламелями через який може «підсмоктувати повітря» у вигляді відсутності опору повітряному потоку. Дно також має отвори під заклепки для кріплення до інших корпусних деталей, і прорізи під фундаментні болти. Рис 1.20 – Дно конденсатора. Заключною несучою деталлю є корпус. Корпус з'єднує інші деталі за допомогою заклепувального з'єднання і має дифузорні отвори для установки вентиляційних вузлів. Так само корпус виконує функцію кришки, за допомогою згину листового металу. Видавка дифузорного отвору має деякі технологічні особливості. Так як для загальної жорсткості конструкції нам досить листової оцинкованої сталі товщиною 1-1.2 мм, для економічної ефективності використовуємо саме її, але в той же час стикаємось з наступною проблемою. При видуванні дифузора на листовому металі утворюється деформація. Щоб не переходити на більш товстий метал прийнято рішення на заготовку деталі додати «приливи» зліва і праворуч по 100мм, знизу 50мм, так щоб центр дифузора був рівновіддалений від країв заготовки. Достатня кількість металу вирішує проблему. Рис 1.21 – Заготовка для формування дифузорів. Для забезпечення співвідношення кріпильних отворів під заклепку зовнішній отвір виконано у вигляді прорізи 7,22 мм. а внутрішній звичайний круглий отвір \varnothing 5,2 мм. Так як капелюшок заклепки приховує проріз, дане рішення ніяк не позначилося на зовнішньому вигляді виробу. Рис 1.22 – Кріплення корпусних деталей. Також на корпусі по контуру присутні технологічні згини по 15мм, вони необхідні щоб уникнути появи деформації листового металу в місцях заклепувального з'єднання і підвищення жорсткості. На гранях, які мають два і більше згинів, заданий технологічний зазор 2-3 мм, він пов'язаний з допуском згинального верстата. Рис 1.23 – Корпус конденсатора. Далі за креслениками, що надані виробником, створимо модель вентиляційного вузла. Вентилятор є покупним виробом, але це додасть збірці закінчений вигляд і дозволить включити вент. вузол в специфікацію. Рис 1.24; 1.25 – Документація виробника вент вузла Рис 1.26 – 3Д модель вентиляційного вузла Weiguang YWF-4D-450-S-102/60-G. До корпуса конденсатора вентиляційний вузол кріпиться за допомогою клепа-гайки і болта М8. Так як замовник розглядає можливість встановлення вентиляційних вузлів інших марок, таких як Lloyd і Karyer приєднувальні розміри яких дещо відрізняються на аналогічних моделях, на корпусі конденсатора передбачені також кріпильні отвори відповідного діаметру, але зі зміщенням на 45° по колу. Рис 1.27 – 3Д модель повітряного конденсатора. Технічні характеристики

Габаритні розміри 1200x720x360 мм
Теплоносій R404A
Крок ламелей 2,6 мм
Довжина ребра 1150 мм
Внутрішній об'єм труби 5,5 л
Номинальна потужність 25,4 кВт
Об'ємна витрата повітря 11150 м³/ч
Модель вентилятора Weiguang YWF-4D-450-S-102/60-G
Діаметр крильчатки 2x450 мм
Поверхня теплообміну 50,8 м²
Діаметр підключення вхід/вихід 22/12 мм
РОЗДІЛ 2 Експлуатаційний Розрахунок собівартості конденсатора Собівартість визначимо з формули: $C = C_m + Z_p + H_p + C_n$ (1.97) де, C_m – вартість матеріалів на виготовлення конденсатора, грн; Z_p – зарплата на виготовлення та монтаж, грн; – витрати на електроенергію, грн; H_p – цехові і заводські накладні витрати на зарплати, грн; C_n – нарахування на зарплату, грн. Згідно конструкторської документації для виготовлення конденсатора використані матеріали, наведені в табл. 1.4. Крім того тут зведені маси і ціна матеріалів готового виробу. Сумарна вартість матеріалів становить: $C_m = (1.98) C_m = 1682,8$ грн

Таблиця 1.4 – Ціни матеріалів готового виробу

Найменування	К-сть	Матеріал	Товщина
Лист	Довжина	Труби	Довжина
Ширина	Висота	Ціна	ТМС-25.1.1
Кронштейн правий	1	Оцинкованна сталь	1697,342,331582,52
Кронштейн лівий	1	Оцинкованна сталь	1697,342,331582,52
Кронштейн центральний	1	Оцинкованна сталь	1678,517,331572,25
Ламель	0.09-N4xT27-2.6-7.94439	Алюміній	0,090,85
Вили	Ф7,94x0,35x243654	Мідь	243614,18
Калач	Ф7,94x0,4x25x2245	Мідь	2,25
ТМС-25.2	Корпус	1	Оцинкованна сталь
1,21205353,75697,5111,82	ТМС-25.3	Денце	1
Оцинкованна сталь	112302031592,75	ТМС-25.4.1	Тіло
коллектора	1	Мідь	65065,75
Патрубок	Ф22x1x270	1	Мідь
27020,52	Патрубок	Ф8x1x289	1
Мідь	2860,223	аглушка медная	Ф282
Мідь	2,25	ТМС-25.5.1	Тіло
коллектора	1	Мідь	64052,25
Патрубок	Ф12x1x335	1	Мідь
33512,4	Патрубок	Ф8x1x329	1
Мідь	3210,23	аглушка мідна	Ф222
Мідь	6,2	КРО-003	Кронштейн
опорний	1	Мідь	1553032,68,13
аглушка під випробування	Ф121	Мідь	304,53
аглушка під випробування	Ф221	Мідь	308,5
Трубка_капілярна			

1,2x2,21Мідь12016,32Клеп.гайка М81612,43аклепка Ф4,8x10640,12Вентвузол Weiguang YWF-4D-450-S-102_60G21450Шайба широка М820,3Гровер 820,12Болт М8x3022,55Зарплата на виготовлення і монтаж конденсатора складаються із зарплати робітників які виготовляють деталі і вмонтовують їх в корпус. **Фонд робочого часу** робітників визначається з вираження: $(1,99)T_1$ – число календарних днів в періоді, становить 31 дн.; T_2 – число вихідних днів в періоді, 8 дн.; T_3 – число святкових днів у періоді, 0 дн.; t – тривалість робочої зміни, 8 год.; n_1 – число передвихідні днів в періоді, 8 дн.; t_1 – скорочення тривалості робочої зміни у передвихідний день, 0 год.; n_2 – число передсвяткових днів у періоді, 0 дн.; t_2 – скорочення тривалості робочої зміни в передсвятковий день, 6 год.; n - число робочих змін на добу, 1зм. **Слід зазначити, що** при перервному режимі роботи фонд часу підприємства і робітників збігається ($n = 1$). Витрати по статті «Заробітна плата основна і додаткова» визначається за формулою: де $N_{сп}$ – спискова чисельність, 5 чол.; k_1 – тарифний коефіцієнт і-го розряду; R_i – кількість робітників і-го розряду, 3 чол.; D – тарифна ставка 1-го розряду, 40 грн/год; T – режимний **(номінальний) фонд робочого часу одного робітника**, 184 год/рік; – коефіцієнт преміальних доплат, 40 %; k_2 – коефіцієнт додаткової заробітної плати **(1,25-1,4)**; k_3 – коефіцієнт враховує оплату праці обслуговуючого і керуючого персоналу **(1,1-1,15)**. Тарифні коефіцієнти, що використовуються в розрахунках, приймаються по таблиці 1.5 Спискова чисельність обслуговуючого персоналу представляється у вигляді таблиці 1.6 Таблиця 1.5. Тарифні коефіцієнти. Розряд 123456 Тарифний коефіцієнт 1,01,351,501,702,02,2 Таблиця 1.6. Спискова чисельність обслуговуючого персоналу. Професія обслуговуючого персоналу Чисельність по змінах Явочна чисельність Коефіцієнт облікового складу Спискова чисельність Розряд Слюсар 111,141,1413 варник 221,141,143 Витрати по статті «Заробітна плата основна і додаткова» розраховується за основним категоріям обслуговуючого персоналу (технологів, механіків, енергетиків тощо) «Нарахування на заробітну плату визначається як добуток витрат по статті «Заробітна плата основна і додаткова» і встановленого чинним законодавством «Нормативом відрахувань в соціальні фонди»: де H – норматив відрахувань в соціальні фонди, ($H=37,5\%$). Витрати на електроенергію, пов'язані зі зварювальними роботами, визначається з виразу: де сумарна приєднана (заявлена) потужність струмоприймачів, 19,5 кВт – середньозважений **коефіцієнт, що враховує** ефективність використання потужності (0,96); – коефіцієнт завантаження струмоприймачів, (0,6); – коефіцієнт одночасної роботи струмоприймачів (0,35-0,95); T – **номінальний фонд робочого часу**, 184 год.; η – коефіцієнт корисної дії електромережі на підприємстві (0,92); ζ - середньозважений тариф, 0,44 грн /кВтхгод. (2.7) Інші цехові і заводські накладні витрати на зарплату на машинобудівному підприємстві складають 300 відсотків від зарплати, тобто: $H_p = 3p \cdot 300 / 100 = \text{грн}$ (2.8) **Таким чином, собівартість виготовлення** і складання конденсатора становить: $C_2 = 1700,88 + 117000,8 + 648 = 116211,2 \text{ грн}$ Даний аналітичний розрахунок є вихідними даними для технолога і економіста і не відображає реальної економічної ефективності підприємства так як не враховує розмір партії. Конкурентно спроможна собівартість починається з партії в 5 конденсаторів і складає 5155,2 грн. 2.2 Випробування холодильної установки Необхідність випробувань холодильної системи на міцність визначається організацією-розробником холодильного обладнання, при цьому можливі випробування як окремих елементів, так і **всієї холодильної установки**. Нижче наведена послідовність дій при випробуванні на міцність установки в цілому. Відмінність випробування всієї установки від випробувань окремих елементів наведені нижче. Тиск для проведення випробувань на міцність вказується в технічній документації конкретної холодильної установки і залежить від області її застосування і типу холодоагенту. При випробуваннях холодильної установки на міцність використовується наступне обладнання: Манометри (2 шт.) **Класу точності не нижче 1,5 з діаметром корпусу не менше 160 мм і шкалою з максимальним значенням, рівним 4/3 вимірюваного тиску**; балони з азотом; редуктор із запобіжним клапаном, призначений для роботи з азотом. Випробування холодильного контуру на міцність проводяться шляхом заповнення магістралей **сухим** (точка роси не вище -40°C) азотом під тиском. Випробування необхідно проводити в такій послідовності: - Встановити один манометр **після запірнього вентиля** біля джерела тиску, а другий в самій віддаленій точці системи. - У холодильному агрегаті відкрити запірні вентиля і при необхідності електромагнітні клапани так, щоб кожна ділянка контуру мала можливість подачі та скидання азоту. - Відключити від контуру всі

прилади КВП, а також інші елементи, які не розраховані на тиск випробування.- Підняти тиск в контурі до величини тиску випробування. Підйом тиску слід здійснювати зі швидкістю не вище 1 бар в хвилину. - При досягненні тиску, рівного 0,3 і 0,6 Ра а також при тиску випробування, необхідно припинити підвищення тиску і провести проміжний огляд і перевірку зовнішньої поверхні контуру.- Під тиском випробування система повинна знаходитися не менше 10 хв, після чого тиск слід поступово знизити до розрахункового. Потім слід оглянути зовнішню поверхню апаратів, трубопроводів, арматури з перевіркою герметичності швів і рознімних з'єднань мильним розчином. Результати визнаються задовільними, якщо під час випробувань не відбулося розривів, видимих деформацій, падіння тиску за показаннями манометра. При виявленні витоків, деформацій, розривів необхідно скинути тиск з контуру, виконати роботи по усуненню несправностей і повторити попередні операції. Випробування окремих елементів холодильного контуру проводяться в послідовності, зазначеній вище, але з урахуванням наступних заходів:- випробовуваний елемент холодильного контуру (апарат, трубопровід) повинен бути від'єднаний від інших елементів з використанням металевих заглушок з прокладками, що мають хвостовики, що виступають за межі фланців не менше, ніж на 20 мм. Товщина заглушки вказується в документації.- місця розташування заглушок на час проведення випробування повинні бути відзначені попереджувальними знаками, і перебування біля них людей не допускається.- використання запірної арматури для відключення випробованого апарату, трубопроводу не допускається.

2.2.1 Випробування системи на щільність. Перевірка холодильного контуру на щільність (опресовування) проводиться в обов'язковому порядку для виявлення місць можливих витоків холодоагенту, а також після завершення ремонтних робіт, пов'язаних з розгерметизацією холодильного контуру. Випробування на щільність проводяться окремо по сторонам високого і низького тиску. У разі рівного розподілу тисків випробування з боку високого і низького тиску (для установок з повітряохолоджувачами), допускається проводити випробування на щільність всієї системи. Тиск для проведення випробувань на щільність призначається організацією-розробником і вказується в технічній документації. Він залежить від області застосування установки і типу холодоагенту. В нашому випадку випробувальний тиск складає 12 атм. При випробуваннях холодильної установки на щільність використовується наступне обладнання:- Манометри (2 шт.) Класу точності не нижче 1,5 з діаметром корпусу не менше 160 мм і шкалою з максимальним тиском, рівним 4/3 вимірюваного тиску;- балони з азотом;- редуктор із запобіжним клапаном, призначений для роботи з азотом. Випробування холодильного контуру на щільність проводяться шляхом заповнення магістралей сухим (точка роси не вище мінус 40 ° С) азотом під тиском. У разі рівного розподілу тисків випробування з боку високого і низького тисків, послідовність випробувань така: 1) встановити один манометр був встановлений після запірного вентиля у джерела тиску, а другий-в самій віддаленій точці системи. 2) У холодильному агрегаті відкрити запірні вентиля і, при необхідності, електромагнітні клапани так, щоб кожна ділянка контуру мав можливість подачі та скидання азоту. 3) Підняти тиск в контурі до величини тиску випробування. Підйом слід здійснювати зі швидкістю не вище 1 бар в хвилину. При досягненні тиску, рівного 0,3 і 0,6 тиску випробування, необхідно припинити підвищення тиску і провести проміжний огляд і перевірку зовнішньої поверхні контуру. 4) Не проводити ніяких маніпуляцій з установкою протягом не менше 3 годин для вирівнювання температур внутрішнього і зовнішнього середовища. 5) Зафіксувати тиск в контурі і температуру навколишнього середовища. 6) Витримати установку під тиском не менше 12 годин. Після цього часу перевірити тиск у системі. Змін тиску, крім викликаних коливаннями температури навколишнього середовища, бути не повинно. Ці зміни визначаються наступною залежністю: $P_1/P_2 = T_1/T_2$ де P1, P2 - абсолютні значення тиску газу в контурі, бар, T1, T2 - термодинамічна температура газу в контурі, К. Якщо під час випробувань не відбулося розривів, видимих деформацій, падіння тиску за показаннями манометра, їх результати визнаються задовільними. При виявленні витоків, деформацій, розривів необхідно скинути тиск з контуру, виконати роботи по усуненню несправностей і повторити попередні операції.

2.3 Монтаж обладнання установки

2.3.1 Монтаж компресора В першу чергу при монтажі компресорного устаткування необхідно слідувати встановленим технічним вимогам. Зазвичай для установки обладнання повинна бути використана бетонна плита товщиною 300 мм. В окремих випадках необхідно виготовлення спеціального фундаменту, що оберігає компресорне обладнання від

вібрацій інших пристроїв. Окремі виробники включають в комплект поставки обладнання демпфуючі елементи, що знижують рівень впливаючих на фундамент вібрацій. Дуже важливим моментом є правильний вибір місця установки обладнання. Воно повинно бути підібрано так, щоб забезпечувалася доступність обслуговування механізмів, і здійснювалося необхідне охолодження пристрою під час роботи. Для стаціонарних компресорів температура в місці монтажу обмежується 40° С. Для обладнання потужністю понад 100 кВт і з приводним мотором має бути передбачено окреме приміщення. Також обладнання вноситься з робочої зони, якщо рівень утворюваного ним шуму перевищує 85 дБ. Крім іншого, необхідно враховувати концентрацію шкідливих речовин в місці монтажу компресора, так, як потрапляючи через всмоктувальні патрубки всередину пристрою, вони призводять до швидкого виходу обладнання з ладу. Монтаж поршневих компресорів починається з виставки і закріплення на фундаментах всього обладнання і об'язки його трубопроводами та комунікаціями. При дотриманні необхідної точності виставки на фундаменті по осях (не менше ± 5мм) основна частина робіт з виготовлення вузлів трубопроводів може бути перенесена в майстерні або на заводи механомонтажних заготовок. Ущільнення фланців виконується, як правило, паронітовими прокладками товщиною 2 - 4 мм. Різьбові з'єднання на повітря і воду ущільнюються клоччям і свинцевим або залізним суриком. Перед установкою всі деталі трубопроводів повинні бути ретельно очищені від бруду і шлаку і продуті стисненим повітрям. Під час продування стики обстукують молотком. Після закінчення монтажу випробують всі трубопроводи і виявляють несправності.

2.3.2 Заправка компресора мастилом

Більшість герметичних компресорів не мають засобів визначення рівня масла. Такі типи компресорів проектується для установки в системах, що заправляються певною кількістю мастила при складанні на заводі. У разі невеликого витoku, коли кількість втраченого мастила може бути розрахована, відсутнє мастило заправляється в компресор. При витoku великої кількості мастила компресор повинен бути демонтований з системи, вживане мастило необхідно злити і додати певну кількість нового. Напівгерметичні і відкриті (сальникові) компресори оснащуються оглядовими вікнами на картерах; під час роботи рівень мастила повинен знаходитися в центрі або трохи вище центру оглядового вікна. Низький рівень мастила може привести до недостатнього змащування деталей; а високий - до масляних пробок, пошкодження клапанів компресора або надлишку мастила в контурі циркуляції. Рівень мастила може істотно змінюватися при запуску, коли рідкий холодоагент знаходиться в картері, тому перевіряти рівень мастила слід під час роботи компресора після виходу холодильної установки на режим. Деякі види холодоагентів поглинаються маслом, і щоб уникнути виділення холодоагенту, слід встановити нагрівач мастила або застосовувати пристрій для зливу хладагента перед зливом мастила. Рекомендується провести такі процедури для заміни мастила: 1) закрити запірні вентилі на компресорі, 2) включити нагрівач мастила, 3) Відкачати газоподібний холодоагент (за допомогою пристрою зливу хладагентів) 4) Злити мастило в спеціальні промарковані ємності (при необхідності - за допомогою азоту). 5) Залити нове мастило. Якщо компресор оснащений окремим отвором для заливки мастила в картер, самий зручний спосіб заправки мастила є відключення компресора від системи і заправки в картер необхідної кількості масла. При відсутності холодоагенту в холодильній системі, або якщо компресор відкритий для проведення ремонту, не потрібно спеціальних запобіжних заходів. Після заправки масла в картер, компресор повинен бути відвакуумований щоб уникнути попадання бруду і вологи в мастило.

2.3.3 Монтаж конденсатора

Конденсатори встановлюють на готовому фундаменті і закріплюють болтами. Правильність установки горизонтального конденсатора перевіряють за рівнем, ухил конденсатора допускається 0,5 мм на 1 м в сторону мастилозбірника. У іншому випадку необхідно забезпечити надійний спуск холодоагенту з труб, конденсатор розташовують таким чином, щоб до всіх частин був вільний доступ. Лицеві поверхні його повинні бути на відстані від стін з одного боку на 0,8 м, а з іншого - на 1,5 - 2,0 м, що потрібно для очистки труб і ламелей конденсатора від бруду та пилу. Після перевірки установки конденсатора і закріплення його на фундаменті на нього встановлюють колектори, прилади контролю, прилади автоматики і арматуру. Перед установкою арматури роблять її ревізію і випробування на герметичність. Далі конденсатор з'єднують за допомогою трубопроводів з компресором і регулюючою станцією. Торцеві кришки апарату не встановлюють до тих пір, поки не перевірять герметичність розвальцьовування труб конденсатора. Змонтований конденсатор продувають

повітряним тиском 5 - 6 кгс/м² від забруднень. Потім міжтрубний простір конденсатора випробовують на герметичність повітряним тиском 18 кгс/м² для фреону R404a, перевіряючи пропуски в розвальцьовуванні труб і в місцях зварювання обмилюванням. Випробування апаратів на міцність проводять при монтажі лише в разі тривалого зберігання апарату дна складі (більше 6 міс.), В разі пошкоджень при перевезенні та зберіганні. Змонтований і прийнятий апарат фарбують.

2.3.4 Заправка холодоагентом

Залежно від установки, заправку холодильним агентом виконують з цистерн або балонів. Для цього в системі передбачаються заправний колектор, спеціальний вентиль або ніпель. Заправку виконують в лінійний ресивер, рідинний ресивер або в конденсатор. Для перевірки заправки, слід приєднати до ніпеля манометр і, з огляду на температуру навколишнього повітря, перевірити тиск в системі. Установка знаходиться при температурі навколишнього середовища, тому холодильний агент всередині знаходиться при температурі навколишнього середовища. Температурна шкала відповідного холодоагенту на манометрі повинна показати температуру навколишнього середовища. Якщо значення температури, відрізняються, то машина або не заправлена, або заправлена інертним газом. Перед заправкою необхідно перевірити, чи всі манометри і прилади автоматизації на місці, чи знято заглушки на сторонах нагнітання і всмоктування компресора. Сумішеві неазеатропні і псевдоазеатропні холодильні агенти (R404A) заправляти можна тільки в рідкій фазі, балон підключають до рідинного ресивера і установку заправляють рідким холодильним агентом. Забороняється для прискорення заправки гріти балон газовим пальником або ставити балон в гарячу воду. Холодильні установки заправляють по масі, для чого використовують ваги або, що менш переважно, зарядні циліндри. У документації по обладнанню повинна бути вказана маса заправки. Для заправки з балона, на різьбовий штуцер нагвинчують заправний шланг, другий кінець шланга приєднують до системи, але гайку до кінця не загвинчують і ставлять балон на ваги. Перед заправкою необхідно продуту шланг від повітря, для чого відкривають на балоні вентиль, і повітря видавлюється холодильним агентом зі шланга, після чого гайку загвинчують. Заправні вентиля або ніпелі на холодильній установці відкривають, і по шлангу холодильний агент перетікає з балона в систему, за вагами контролюють масу заправленого агента. Більш грамотно використовувати спеціальний заправний колектор і заправні ваги. При заправці великої кількості холодоагенту масу заправки контролюють приблизно. Наприклад, якщо необхідно заправити 500 кг холодоагенту, то загальну масу заправки ділять на масу холодоагенту в балоні і отримують необхідну кількість балонів. При цьому вважається, що якщо заправлені всі балони, то маса заправки становить необхідну величину. При заправці холодоагентом зручно користуватися лінійкою для перекладу значень тиску в температуру насичення холодоагенту.

2.4 Ремонт

На більшості промислових підприємств застосовується система планово-попереджувального ремонту (ППР). При планово-попереджувальному ремонті всі роботи по догляду і ремонту ув'язуються в один комплекс заходів з технічного обслуговування і ремонту машин. Система планово-попереджувального ремонту являє собою сукупність попереджувальних заходів, що забезпечують постійну працездатність машини в період її експлуатації. Таким чином, система ППР повинна забезпечити можливість постійної експлуатації обладнання при максимальній продуктивності і високій якості продукції, що випускається. У систему ППР входять: технічний догляд, плановий огляд і плановий ремонт. Технічний догляд (міжремонтне обслуговування). Технічний догляд передбачає утримання в справному стані машини під час її роботи і виконання дрібних ремонтних робіт в період робочої зміни регламентуються заводськими інструкціями. Технічний догляд є важливою ланкою в системі планово-попереджувального ремонту, так як з його допомогою досягається безперебійна робота машин і значно полегшується проведення наступних видів ремонту. Плановий огляд При плановому огляді виявляють і негайно усувають тільки такі несправності, які заважають нормальній експлуатації обладнання до найближчого планового ремонту. Результати огляду технічного стану обладнання заносять в журнал; ці відомості в подальшому слугують матеріалом для підготовки до найближчого планового ремонту. Плановий ремонт. Залежно від обсягу та характеру роботи до складу планового ремонту обладнання входять поточний, середній і капітальний ремонти. Поточний ремонт являє собою такий вид ремонту, при якому дефекти усувають через певні встановлені терміни і при короткочасній зупинці машини. Періодичність ремонту машин встановлюють на підставі досвіду їх експлуатації. У перелік

обов'язкових робіт входять: всі роботи, зазначені в обсязі кріпильних ремонтів; відновлення зазорів; зняття незначних задирок і забоїв; заміна прокладок і набивань; притирання клапанів; очищення і перебирання масляного фільтра; заміна мастила; перевірка і налагодження сальника; заміна зношених дрібних деталей. При експлуатації машин відбувається постійно наростаючий природний знос деталей, частина з яких зношується швидше, а частина повільніше. Тому через певний проміжок часу машину зупиняють на середній ремонт. Основні роботи при середньому ремонті: часткове розбирання машини; роботи, що виконуються при поточному ремонті; заміна або ремонт зношених деталей; проточка і шліфівка шийок вала; заміна втулок і вкладишів підшипників; заміна підшипників кочення; відновлення розмірів деталей. В процесі експлуатації машин настає момент, коли знос деталей стає настільки значним що потрібно їх капітальний ремонт. У цьому випадку необхідна повна розбирання машини і відновлення або заміна окремих її деталей. Машина повинна бути відремонтована так, щоб за своїми якостями вона повністю відповідала новій. Допуски і посадки всіх деталей повинні бути витримані за заводськими кресленнями. При капітальному ремонті допускається установка деталей, відремонтованих під ремонтний розмір. Тривалість роботи машини з початку її експлуатації до здачі в капітальний ремонт називається ремонтним циклом. Порядок розташування і чергування видів ремонту в ремонтному циклі називається структурою ремонтного циклу і позначається таким чином: К - Т - Т - С - Т - Т - К, де Т - поточний ремонт; С - середній ремонт; К - капітальний ремонт.

2.4.1 Ремонт шатуна компресора Шатун - відповідальна деталь кривошипно-шатунного механізму яка знаходиться в поршневих компресорах - приймає при роботі складні знакозмінні навантаження. При руйнуванні шатуна компресор зазвичай виходить з ладу. Заміна шатунних болтів. Шатунні болти ремонту не підлягають. Їх замінюють новими при наявності тріщин, вм'ятин, зірваної різьби, раковин від корозії, пошкоджень галтелів і інших дефектів. На компресорах шатунні болти замінюють новими після розгортання отворів шатуна під шатунні болти, при залишковому подовженні більше 0,003 первісної довжини болта, після відпрацьованого числа годин Г, яке визначають за формулою: $G = 1 / (p - 6 - 10)$ де 1 - число годин П - частота обертання колінчастого вала. Видимі дефекти виявляють при ретельному огляді за допомогою лупи п'ятикратного збільшення. Залишкове подовження визначають виміром довжини болта спеціальною скобою з мікрометричним гвинтом з точністю вимірювання 0,01 мм і порівнянням отриманих даних з даними, наведеними в паспорті шатунного болта. Тріщини виявляють за допомогою магнітної або ультразвукової дефектоскопії, а якщо такої можливості немає, обмазкою крейдою. При використанні останнього методу шатунний болт ретельно промивають бензином і насухо витирають. Сухий болт покривають шаром крейдяного розчину і сушать. При наявності тріщин на сухий крейдяний обмазці з'являються масляні рски або плями.

2.4.2 Розробка технічних та організаційних заходів експлуатації безпечних для людини та навколишнього середовища Застосування вибухонебезпечних і отруйних речовин в якості холодоагентів створює підвищену небезпеку експлуатації холодильних установок. Керівники і весь експлуатаційний персонал зобов'язані знати і суворо виконувати вимоги по техніці безпеки, викладені в збірниках «Правила техніки безпеки на фреонових холодильних установках». Планування приміщень і конструктивні елементи будівель компресорних відділень повинні задовільняти спеціальним умовам, які забезпечують вільну евакуацію обслуговуючого персоналу при аварійних ситуаціях і запобігання руйнувань будівель при аваріях. Судини, апарати, трубопроводи та арматура повинні бути випробувані на міцність і щільність відповідно до умов, в яких вони працюють. При аварійній загрозі все обладнання в компресорному відділенні має бути знеструмлено. Пункти аварійного відключення розташовуються як усередині, так і поза будівлею на зовнішній стіні біля вхідних дверей в компресорне відділення. У компресорному відділенні завжди повинні знаходитися засоби індивідуального захисту, засоби пожежогасіння, медикаменти для надання першої допомоги постраждалим. Для кожної холодильної установки повинні бути розроблені індивідуальні інструкції по експлуатації і по техніці безпеки. Обслуговуючий персонал повинен бути проінструктований, стан приладів засобів, що забезпечують безпечну роботу установки, має регулярно перевірятися. При експлуатації холодильного обладнання забороняється: - допускати сторонніх осіб до контролю, ремонту холодильної машини і регулювання приладів автоматики, а також виконувати ці роботи своїми силами; - торкатися до рухомих частин холодильного агрегату

під час роботи і автоматичної зупинки;- видаляти інії з випарника механічним способом за допомогою скребків, ножів і ін. предметів;- заставляти холодильний агрегат і проходи сторонніми предметами, що ускладнюють технічний огляд і перевірку його роботи, а також перешкоджають нормальній циркуляції повітря, що охолоджує конденсатор.Причини, що негативно впливають на працездатність обладнання:-використовувати обладнання в перенапруженому режимі;- перезавантаження холодильної камери веде до перенапруження режиму роботи агрегату, що зменшує термін його служби. -практично все холодильне обладнання розраховане на роботу при температурі навколишнього повітря до 25 ° С. Різкі перепади температур також негативно впливають на роботу агрегату. -економія на установці додаткових вентиляційних систем або систем кондиціонування може привести до виходу з ладу холодильного обладнання. - нерегулярність проведення профілактичних робіт. ВИСНОВКИВ ході розробки кваліфікаційної роботи - повітряний конденсатор з примусовою циркуляцією повітря для холодильної установки потужністю(1т/змінну) в місті Дніпро, були поетапно виконані наступні пункти:визначення розрахункових параметрів зовнішнього повітря;розрахунок площ камер об'єкту, планувальні та будівельні рішення холодильної камери;визначення теплопритоків в приміщеннях;вибір холодоагенту і його властивості;розрахунок та вибір компресора;проведено тепловий, гідравлічний та конструктивний розрахунки конденсатора;сконструйовано конденсатор;розраховано собівартість виробу;розроблено алгоритм монтажу та заправки холодоагентом;опис ремонту агрегату холодильної установки;пророблено загальні положення щодо охорони праці та охорони навколишнього середовища при експлуатації холодильної установки.У графічній частині складено 5 креслень А1. Кваліфікаційна робота виконана згідно з усіма поставленими цілями і завданнями. ЛІТЕРАТУРАБажан П.И. Каневец Г.Е. Справочник по теплообменным аппаратам. – М: Машиностроение, 1989.В.И. Астафьев, С.Н. Кузьмин. «Холодильные машины» Т.2000П.Г. Романов, А.А. Носов «Сборник расчетных диаграмм по курсу процессов и аппаратов химической технологии» М.1977Ю.Н. Дытнерский «Основные процессы и аппараты химической технологии» М.1991В.А. Григорьев, В.М. Зорин «Справочник по промышленной теплоэнергетике и теплотехнике» М.1991Е.А. Краснощеков, Л.С. Сукомел «Задачник по теплопередаче»Мартынов А.В. Установки для трансформации тепла и охлаждения.

[16:12:18] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу:

https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65635b3ad68b4c43b89521316c36_0.html

[16:12:24] Возникла ошибка при чтении файла:

http://download.support.xerox.com/pub/docs/6030/userdocs/any-os/en_GB/BPS_Clients_Drivers_Customer_Release_Notes.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[16:12:27] Возникла ошибка при чтении файла:

[http://english.gov.cn/rw/Pub/GOV/ReceivedContent/Other/2014-08-15/Form for approving name of newly established company.pdf](http://english.gov.cn/rw/Pub/GOV/ReceivedContent/Other/2014-08-15/Form%20for%20approving%20name%20of%20newly%20established%20company.pdf) (Недоступно чтение через IFilter)

[16:12:41] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №49-2 (4677 миллисек.):

<https://www.bestreferat.ru/referat-117697.html>(Сохраненная копия) (Too big page)

[16:12:56] Не загружена страница из запроса №30-1 (30058 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://www.youtube.com/watch?v=yPHBIGYWc6A>

[16:13:00] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://medbib.in.ua/znachenie-gigienyi-bolnitsyi.html>

[16:13:00] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ua-referat.com/Санітарно-гігієнічні вимоги до пакувальних матеріалів для харчових продуктів>

[16:13:02] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ua-referat.com/Охрана праці при роботі на комп'ютері>

[16:13:05] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №59-1 (4439 миллисек.):

https://issuu.com/dovkillia/docs/zaporizhzhya_2008(Сохраненная копия) (Too big page)

[16:13:05] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №59-2 (4824 миллисек.):

https://issuu.com/dovkillia/docs/odessa_2007(Сохраненная копия) (Too big page)

[16:13:10] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1803-12>

[16:13:16] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/27463/index-1.html?page=2>

[16:13:36] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://esludger.com.ua/uk/Holodilni-mashini-chilleri/kholodilni-mashini-chilleri-hiref.html>

[16:13:37] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13>

[16:13:52] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ronl.org/referaty/mirovaya-ekonomika/407737/>

[16:14:13] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: https://revolution.allbest.ru/agriculture/00454013_0.html

[16:14:20] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://works.doklad.ru/view/BWqUbC5S3tk/all.html>

[16:14:26] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/23532/index-1.html>

[16:14:26] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: https://otherreferats.allbest.ru/physics/00350930_0.html

[16:14:27] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE17570.html

[16:14:47] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: http://8ref.com/13/реферат_137076.html

[16:15:05] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://epicentre.com.ua/-act23905.html>

[16:15:50] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://compi.com.ua/programa-vstupnogo-ispitu-zi-specialnosti-na-navchannya-do-as-v5.html>

[16:15:52] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65625b3ac68a5c43a88421216d36_1.html

[16:16:06] **Bi**Найдено 5% совпадений по адресу: <http://jak.koshachek.com/articles/principi-roboti-holodilnoi-mashini-specvipusk.html>

[16:16:06] **Bi**Найдено 5% совпадений по адресу: <https://akumulatory.com/forum-klimatichnoyi-tehniki-zapravka-konditsionera/>

[16:16:09] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://helpiks.org/3-16942.html>

[16:16:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №2 [3] (10009 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:16:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №17 [3] (62839 миллисек.): **Yandex** (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443**)

[16:16:30] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.ecotez.kpi.ua/uploads/5.2.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:16:30] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ventportal.com/ua/node/581>

[16:16:31] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://homservice.in.ua/articles.aspx?id=1>

[16:16:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №7 [3] (100026 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:16:54] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://bibl.com.ua/fizika/5/index.html?page=16>

[16:17:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №32 [3] (100020 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:17:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №12 [3] (87142 миллисек.): **Yandex** (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443**)

[16:17:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №22 [3] (100004 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:17:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №52 [3] (81310 миллисек.): **Yandex** (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время**)

не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443)

[16:17:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №27 [3] (100009 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:17:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №47 [3] (100006 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:17:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №42 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:17:48] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://xreferat.com/13/1483-3-tehnolog-ya-p-slyazbiral-no-obrobki-real-zac-pererobki-s-l-s-kogospodars-kih-produkt-v.html>

[16:17:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №37 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:17:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №57 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:18:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №62 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:18:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №67 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:18:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №72 [3] (90554 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443**)

[16:20:03] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00452483_0.html

[16:20:52] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://kursak.net/monitoring-stanu-pozhezhnoï-ta-technogennoï-bezpeki-primishhennya-xolodilnoï-kameri-fruktosxovishha/>

[16:21:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №92 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:21:15] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: http://8ref.com/5/реферат_52730.html

[16:21:15] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/cookery/2c0a65625b2ac79b4c53b89421306d37_0.html

[16:21:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №77 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:21:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №97 [3] (63767 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 154.47.36.90:443**)

[16:21:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №107 [3] (48540 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 154.47.36.90:443**)

[16:21:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №82 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:21:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №87 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:21:59] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://arhivinfo.ru/2-16112.html>

[16:22:04] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Борошнопросіювач_піонер

[16:22:07] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/informatika/classes_stud/uk/pharm/tpkz/ptn/Вища_математика/1/05.Визначення_ймовірностей_випадкових_подій.htm

[16:22:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №102 [3] (100022 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:22:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №117 [3] (100021 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:22:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №112 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:22:44] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0203282-97>

[16:22:45] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.jurnalujuridic.in.ua/archive/2014/3/40.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:22:51] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №122 [3] (100009 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:22:52] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://anc-project.com/ua/dbn1/dbn-v.2.2-3-2018-budinki-i-sporudi.-zakladi-osviti.html>

[16:22:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №127 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:22:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №132 [3] (100023 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:22:59] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://studopedia.info/5-38714.html>

[16:23:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №137 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:23:18] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://vencon.ua/ua/catalog/osveshchenie>

[16:23:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №147 [3] (100023 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:23:25] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://ekobil.com.ua/tipi-svitilnikiv-i-rozrahunok-osvitlennya-primishhennya/>

[16:23:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №142 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:23:49] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://osbbua.org/news/sklki_potrbno_platiti_za_teplo_garyachu_vodu_yakshho_batare_led_teplo

[16:24:26] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://pidruchniki.com/14990528/bzhd/evakuatsiya_lyudey_zasobi_kolektivnogo_individualnogo_zahistu_1_yudey_nebezpechnih_shkidlivih_faktoriv

[16:24:35] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1410-04/page2>

[16:25:03] Возникла ошибка при чтении файла: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/com-2017-43_en.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:25:03] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/35302/index-1.html>

[16:25:06] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/34931/index-1.html>

[16:25:06] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65625a2bd78a5c53a88521306c37_0.html

[16:25:11] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/34931/index-6.html>

[16:25:21] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://ronl.org/doklady/fizika/211960/>

[16:25:22] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://ronl.org/referaty/fizika/261765/>

[16:25:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №162 [3] (48071 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.72:443**)

[16:26:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №152 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:26:18] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://belreferatov.net/texnichna-termodinamika-ta-teplovi-procesi-texnologiyi-budivelnix-materialiv/>

[16:26:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №157 [3] (100004 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:26:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №167 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:26:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №172 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:27:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №177 [3] (100007 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:27:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №182 [3] (100004 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:27:32] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/20276/index-46.html?page=2>

[16:27:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №187 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:27:44] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://fizmat.7mile.net/materialoznavstvo/3_3_1-gartuvanya-stal.html

[16:27:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №192 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:28:04] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://uk.m.wikipedia.org/wiki/Термодинаміка>

[16:28:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №202 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:28:21] [Bi](#) Найдено 1% совпадений по адресу: http://8ref.com/19/реферат_191097.html

[16:28:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №207 [3] (100011 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:28:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №212 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:28:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №217 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:28:38] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://xreferat.com/108/1609-1-h-m-chn-metodi-virobnictva-vodnyu-azotovodnevo-sum-sh.html>

[16:28:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №197 [3] (100009 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:28:49] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №285-3 (4478 миллисек.): <https://issuu.com/12baliv/docs/10-klas-fizika-barjakhtar-2018>(Сохраненная копия) (**Too big page**)

[16:28:50] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №285-2 (4413 миллисек.): https://issuu.com/portfel_schoolbooks/docs/8_klas_fizika_zasekina_2016_pogl(Сохраненная копия) (**Too big page**)

[16:28:54] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №285-1 (4037 миллисек.): https://issuu.com/portfel_schoolbooks2/docs/10-klas-fizika-zasekina-2018-stand(Сохраненная копия) (**Too big page**)

[16:29:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №222 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:29:12] Возникла ошибка при чтении файла: http://www.kma.ks.ua/ua/images/2_library/methodical/sud_energ/departament/prof_pidgotovka/sht/sht6.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:29:22] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ronl.org/doklady/transport/207113/>

[16:29:52] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://refdb.ru/look/1173414-p4.html>

[16:29:53] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://lubbook.org/book_333_glava_20_3_Elektrodivigun_motor-komp.html

[16:30:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №227 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:31:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №232 [3] (100007 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:31:16] Возникла ошибка при чтении файла:
http://www.kma.ks.ua/ua/images/2_library/methodical/sud_energ/department/prof_pidgotovka/sht/sht4.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[16:31:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №237 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:31:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №242 [3] (100011 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:31:32] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://www.doccity.com/ru/stalnoy-karkas-odnoetazhnogo-proizvodstvennogo-zdaniya/1097548/\(Сохраненная копия\)](https://www.doccity.com/ru/stalnoy-karkas-odnoetazhnogo-proizvodstvennogo-zdaniya/1097548/(Сохраненная копия))

[16:31:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №247 [3] (100022 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:32:27] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://u-turnusa.com/paramotors/>

[16:32:31] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №339-1 (4276 миллисек.):
[https://issuu.com/not-ka/docs/book_uchch035\(Сохраненная копия\)](https://issuu.com/not-ka/docs/book_uchch035(Сохраненная копия)) (Too big page)

[16:32:32] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №252 [3] (100011 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:32:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №257 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:32:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №262 [3] (100010 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:32:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №277 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:33:04] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.te.kpi.ua/metod/lr-sr.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:33:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №267 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:33:15] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу:
http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE32274.html

[16:33:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №272 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:33:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №292 [3] (76684 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.72:443)

[16:33:40] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу:
<https://dl.sumdu.edu.ua/textbooks/22852/266058/index.html>

[16:33:41] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_6727_teploviy-ta-konstruktivniy-rozrahunki-kondensatoriv.html

[16:33:41] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_6731_teploviy-ta-konstruktivniy-rozrahunki-viparnikiv-dlya-oholodzhennya-ridkih-teplonosiv.html

[16:33:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №282 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:33:54] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №287 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:34:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №297 [3] (89723 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.72:443)

[16:34:13] [Bi](#) Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_6732_rozrahunok-viparnikiv-dlya-oholodzhennya-povitrya.html

[16:35:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №302 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:36:12] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №307 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:36:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №312 [3] (100003 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:36:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №317 [3] (89757 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443**)

[16:36:47] Возникла ошибка при чтении файла:
https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/doctoralstudies.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:36:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №322 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:37:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №332 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:37:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №327 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:37:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №337 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:38:00] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://fliphtml5.com/maug/scdr/basic/101-150>

[16:38:18] Не загружена страница из запроса №420-2 (30080 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://abramchuk-inf.blogspot.com/p/21-25.html>

[16:38:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №342 [3] (100009 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:38:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №347 [3] (100022 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:38:22] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://abramchuk-inf.blogspot.com/p/21-25.html>(**Сохраненная копия**)

[16:38:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №352 [3] (100002 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:38:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №362 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:38:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №357 [3] (100010 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:38:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №367 [3] (100023 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:39:32] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №372 [3] (100005 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:40:38] [Bi](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: http://ua-referat.com/Допплеровский_вимірювач_швидкості_кровотоку

[16:40:40] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0405-06>

[16:41:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №377 [3] (100010 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:41:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №382 [3] (100005 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:41:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №387 [3] (100007 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:41:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №392 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:41:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №397 [3] (94262 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443**)

[16:42:11] **Vi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://knowledge.allbest.ru/transport/3c0a65625a3ac69b5d43b89521216c36_0.html

[16:42:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №432 [3] (13784 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 154.47.36.90:443**)

[16:42:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №402 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:42:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №407 [3] (90410 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443**)

[16:43:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №417 [3] (42214 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443**)

[16:43:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №412 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:43:27] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u132/Робоча програма Карабиньош ПТП МТФ д.з.doc>

[16:43:28] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://poznayka.org/s25181t1.html>

[16:43:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №422 [3] (100005 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:43:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №437 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:43:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №427 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:44:05] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №442 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:44:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №447 [3] (100009 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:44:43] **Vi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0271-98>

[16:45:09] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www-sop.inria.fr/members/Philippe.Nain/PAPERS/STOCH-SCHED/Survey-QUESTA.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:45:24] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://kursak.net/lekcii-z-ekonomiki-chastina-druga/>

[16:45:24] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://eprints.kname.edu.ua/193/1/Метод_по_труду.doc

[16:45:27] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://eprints.kname.edu.ua/1617/12/Тема_8.doc

[16:45:35] **Vi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/34436/index-1.html>

[16:45:56] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://buhforum.com/viewtopic.php?t=3134>

[16:46:03] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://online.dtki.ua/Book/Оплата праці.epub/navPoint-3>

[16:46:05] Не загружена страница из запроса №540-3 (30050 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): http://adhdportal.com/book_2441_chapter_6_ROZDL_2_BLOK_NAVCHALNO-METODICHNOGO_ZABEZPECHENNJA.html

[16:46:09] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №540-3 (3712 миллисек.): http://adhdportal.com/book_2441_chapter_6_ROZDL_2_BLOK_NAVCHALNO-METODICHNOGO_ZABEZPECHENNJA.html (**Сохраненная копия**) (**Too big page**)

[16:46:15] **Vi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://allrefs.net/c5/2xwf8/>

[16:46:22] **Vi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://ua-referat.com/Фінансово-економічна_оцінка_інвестиційного_проекту

[16:46:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №452 [3] (100007 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:46:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №457 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:46:42] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://shpargalka.org.ua/r/0/709.html>

[16:46:42] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №462 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:46:46] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/247/95-вр>

[16:46:51] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №467 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:47:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №472 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:47:09] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://ua.kuroviks.com.ua/metodychki/5160-metodichni-vkazivki-ta-zavdannya-dlya-vikonannya-kontrolnoi-roboti-z-kursu-yekonomika-pidpriemstva-planuvannya-ta-kontrol-na-pidpriemstvi>

[16:47:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №477 [3] (100010 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:47:54] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №482 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:47:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №517 [3] (12306 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 154.47.36.90:443**)

[16:47:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №487 [3] (100007 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:47:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №492 [3] (100023 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:48:00] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://ua-referat.com/Собівартість_зварювальних_робіт

[16:48:30] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №579-1 (2572 миллисек.): <https://issuu.com/mitc.in.ua/docs/> (**Сохраненная копия**) (**Too big page**)

[16:48:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №507 [3] (65608 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443**)

[16:48:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №497 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:48:48] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://vk.com/wall-51499152?own=1> (**Сохраненная копия**)

[16:49:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №512 [3] (100007 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:49:16] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0066-08>

[16:49:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №502 [3] (75644 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443**)

[16:49:27] **Bi** [Найдено 2% совпадений](#) по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/36015/index-1.html?page=2>

[16:49:31] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №600-3 (2351 миллисек.): <https://www.coursera.org/learn/responsive-web-design/> (**Сохраненная копия**) (**Too big page**)

[16:49:34] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3ad68b5c53b88521316d36_3.html

[16:49:57] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://ua-referat.com/Проект виконання робіт на монтаж газопроводу приватного сектору>

[16:50:02] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://studopedia.com.ua/1_280300_pruzhinniI-priladi-dlya-vimlryuvannya-tisku.html

[16:50:05] Возникла ошибка при чтении файла: http://are-energija.com/wysiwyg/admin/scripts/upload/files/dog_co.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:50:06] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://ua-referat.com/Технічна експлуатація житлових будинків>

[16:50:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №522 [3] (100013 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:50:14] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://studme.com.ua/11151212/bzhd/ispytanie_apparatom_sosudov_sistem_truboprovodov_ammiachnyh_holodilnyh_ustanovok.htm

[16:50:17] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://www.dnaop.com/html/33778_14.html

[16:50:22] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: http://www.khmelnysky.com/doc/KHM-L1.2_TD_School15_loan_UKR.docx

[16:51:30] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №537 [3] (100025 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:51:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №527 [3] (100011 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:51:39] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/pharmakologia/classes_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/фармакологія/3 курс/06 адrenomіметичні засоби. адреноблокуючі та симпатолітичні засоби.htm

[16:51:42] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://www.apteka24.ua/bioven-r-r-d-inf-10-50ml-but/>

[16:51:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №532 [3] (100012 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:51:48] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.thatmarcusfamily.org/philosophy/Amusements/Wells.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:51:54] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №567 [3] (58229 миллисек.): **Yandex** (**Получен недопустимый аргумент 80.239.201.72:443**)

[16:51:54] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №542 [3] (100022 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:51:58] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://pidruchniki.com/12390414/menedzhment/klasifikatsiya_robocnih_mists

[16:51:59] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://pidruchniki.com/2015082666293/menedzhment/vimogi_planuvannya_obladnannya_robocnih_mists

[16:52:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №547 [3] (100014 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:52:29] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://text.normativ.ua/doc4902.php>

[16:52:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №552 [3] (100017 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:53:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №562 [3] (100025 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:53:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №557 [3] (100011 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:53:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №582 [3] (100017 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:53:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №572 [3] (100016 миллисек.): **Yandex** (**Время ожидания операции истекло**)

[16:54:15] Возникла ошибка при чтении файла:
https://karelmertenscom.files.wordpress.com/2018/02/tcja_impact.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[16:54:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №587 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:54:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №592 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:55:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №577 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:55:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №597 [3] (94119 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.72:443**)

[16:55:26] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Холодильні_машини_2

[16:55:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №602 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:55:52] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://kentavr.ua/service/kompressor2/>

[16:55:54] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1594-04>

[16:55:59] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://kentavr.ua/service/kompressor/>

[16:56:12] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://tourism-book.com/pbooks/book-22/ua/chapter-1111/>

[16:56:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №612 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №617 [3] (100006 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:03] Возникла ошибка при чтении файла: [http://www.zurbnis.rs/zakoni/Zakon_o_drzavnim_i_drugim_praznicima_u_RS_\(43-01,_101-07,_91-11\).pdf](http://www.zurbnis.rs/zakoni/Zakon_o_drzavnim_i_drugim_praznicima_u_RS_(43-01,_101-07,_91-11).pdf) (Недоступно чтение через IFilter)

[16:57:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №622 [3] (100006 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №607 [3] (100002 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №627 [3] (100006 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №637 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №632 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:58:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №642 [3] (100021 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:58:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №657 [3] (45042 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 80.239.201.72:443**)

[16:58:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №647 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:58:32] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №652 [3] (100009 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:59:21] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу:
https://stud.wiki/ecology/3c0a65635a2bd68a4c53b88521316d37_0.html

[16:59:26] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу:
http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/REG9531.html

[16:59:29] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0932-04>

[17:00:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №662 [3] (100010 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:00:07] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/6543-sistema-planovo-poperedzhuvalnih-remontv-ppr-kranv-kb.html>

[17:00:09] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=14699>

[17:00:10] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://works.doklad.ru/view/t-MLjxJOvyE/all.html>

[17:00:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №667 [3] (100023 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:00:18] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,92097-Organizaciya-tehnicheskogo-obslyzhivaniya-oborudovaniya-na-banno-prachechnom-kombinate.html>

[17:00:25] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://avtoliteratura-ukraina.816-club.net/index.html>

[17:01:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №677 [3] (100010 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:01:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №672 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:01:49] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0225-00>

[17:01:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №682 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:01:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №687 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:02:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №692 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:02:12] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №779-1 (4203 миллисек.): https://issuu.com/111491/docs/chabannyi_remont_avto_kn1(Сохраненная копия) (**Too big page**)

[17:02:12] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_225817_dvigatelnaya-funktsiya.html

[17:02:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №697 [3] (100033 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:02:19] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Розробка_технології_та_процесу_ремонт_двигунів_автомобіля_КамАЗ_5320_на_АТП_2

[17:02:29] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studyes.com.ua/technicheskie/defektuvannya-komplektuvannya-detaley-ta-vuzl-v-dvz.html>(Сохраненная копия)

[17:02:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №702 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:03:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №707 [3] (100010 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:03:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №712 [3] (100022 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:03:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №722 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:03:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №727 [3] (100005 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:03:38] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0504-07>

[17:03:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №717 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:03:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №732 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:03:44] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0264-10>

[17:04:04] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=209736>

[17:04:13] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/file/z0405-06>

[17:04:16] YahНайдено 1% совпадений по адресу: [http://ua-referat.com/Монтаж фреонових холодильних установок з ропні охолодженням](http://ua-referat.com/Монтаж_фреонових_холодильних_установок_з_ропні_охолодженням)

[17:04:17] BiНайдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0497-08>

[17:04:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №737 [3] (82478 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.72:443)

[17:05:20] YahНайдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0244-18>

[17:05:21] YahНайдено 1% совпадений по адресу: https://pidruchniki.com/13761025/bzhd/osnovni_polozhennya_zakonodavstva_pro_ohoronu_pratsi

[17:05:32] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №752 [3] (61891 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.72:443)

[17:05:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №742 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:06:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №747 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:06:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №772 [3] (100007 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №757 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №762 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №767 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №777 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №807 [3] (100011 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:08:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №782 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:08:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №787 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:08:42] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №812 [3] (31119 миллисек.): [Yandex](#) (Получен недопустимый аргумент 154.47.36.90:443)

[17:08:42] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №792 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:08:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №797 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:08:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №802 [3] (100009 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:09:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №832 [3] (2444 миллисек.): [Yandex](#) (Получен недопустимый аргумент 154.47.36.90:443)

[17:09:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №817 [3] (47422 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443)

[17:10:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №837 [3] (42000 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443)

[17:10:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №822 [3] (83969 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 154.47.36.90:443)

[17:10:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №827 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:10:58] Тип проверки: *Глубокая*

[17:10:58] ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 29%)

[17:10:58] [Уникальность текста 89%](#)[©] [\(Проигнорировано подстановок: 0%\)](#)

Проверка на Плагиат выполнена программой AntiPlagiarism.Net версия 4.60.0.0
