

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

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня магістра

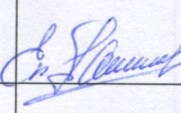
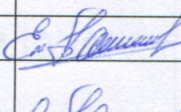
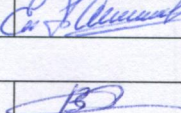
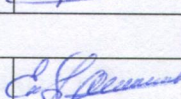
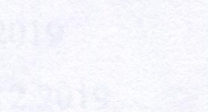
студента Дейнеги Євгенія Віталійовича

академічної групи 133М-18-1

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»

на тему «Розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Панченко О.В.	95	відмінно	
розділів:				
Конструкторський	Панченко О.В.	95	відмінно	
Експлуатаційно-економічний	Панченко О.В.	95	відмінно	
Рецензент	Сухарев В.В.	95	відмінно	
Нормоконтролер	Панченко О.В.	95	відмінно	

Дніпро
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри
інжинірингу та дизайну
в машинобудуванні

Заболотний К.С.

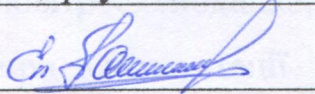
« 12 » 12 . 2019 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня магістра**

студенту Дейнезі Євгенію Віталійовичу академічної групи 133М-18-1
спеціальності: 133 Галузеве машинобудування
за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»
на тему «Розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника з
примусовою циркуляцією повітря»,
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 фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря	08.11.2019
Експлуатаційно-економічний	Розробити інструкцію з безпечної експлуатації, провести аналіз небезпечних і шкідливих факторів при монтажі, експлуатації і ремонті фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря. Розрахувати собівартість виготовлення фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря	02.12.2019

Завдання видано



Панченко О.В.

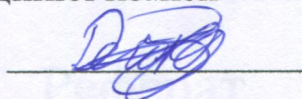
Дата видачі

15.10.2019

Дата подання до екзаменаційної комісії

12.12.2019

Прийнято до виконання



Дейнега Є.В.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: сторінок 105, рисунків 29, таблиць 7, джерел інформації 9, додатків 7.

Об'єкт розробки – механічні процеси, що протикають у горизонтальному фреоновому повітроохолоднику з примусовою циркуляцією повітря.

Предмет роботи – параметри горизонтальному фреоновому повітроохолоднику з примусовою циркуляцією повітря.

Постановка актуальної технічної задачі – розробка технічного проекту фреоновому повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря.

Мета кваліфікаційної роботи – визначення параметрів і розробка конструкторської документації повітроохолодника холодильної камери, що відповідає технічним вимогам: потужність камери 1 т/змину; температура -18°C ; відносна вологість 95%.

У вступі наведено обґрунтування актуальності роботи і необхідності розрахунку і конструювання повітроохолодника.

У конструкторському розділі проведено термодинамічний розрахунок циклу одноступеневої холодильної установки. Проведено тепловий, гідравлічний, та конструктивний розрахунки випарника повітроохолодника. На основі аеродинамічного розрахунку обрано вентиляторний агрегат. Також виконано підбір матеріалів, підбір додаткового устаткування та автоматики. Поетапно описано процес конструювання повітроохолодника, побудована комп'ютерна 3D модель, і розроблено комплект технічної документації.

У експлуатаційно-економічному розділі опрацьовані технологічні питання монтажу і експлуатації повітроохолодника; розглянуті небезпечні та шкідливі виробничі чинники при експлуатації холодильної установки.

					ІДМ.РК.19.04-00.00.000 ПЗ		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб</i>		Дейнега			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перев.</i>		Панченко					
<i>Н. Контр.</i>		Панченко			Реферат		
<i>Затв.</i>		Заболотний					
					НТУ ДП, 133М-18-1		

Передбачено інженерні заходи по недопущенню виробничого травматизму, опрацьовані питання захисту персоналу при експлуатації та ремонтно-монтажних роботах. Виконано розрахунок собівартості повітроохолодника холодильної камери.

Практичні результати роботи – розроблено комплект конструкторської документації горизонтального фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря.

Рекомендації щодо використання результатів роботи – розроблені автором рекомендації можуть бути впроваджені в проектні роботи при виборі холодильного устаткування для холодильної камери, або при розробці нових горизонтальних фреонових повітроохолодників з примусовою циркуляцією повітря.

Сфера застосування результатів роботи – виробництво тих галузей, де необхідно дотримуватися умов температурного режиму, вологості, швидкості циркуляції повітря і тиску.

Впровадження: розроблені автором рекомендації впроваджені в проектні роботи ТОВ «ТЕХМАМОНТАЖ».

Ключові слова: ФРЕОНОВИЙ ПОВІТРООХОЛОДНИК, ХОЛОДИЛЬНА УСТАНОВКА, КОЕФІЦІЄНТ ТЕПЛОВІДДАЧІ, ТЕПЛООБМІННИЙ БЛОК, ВИПАРНИК.

Графічна частина проекту складає 5 листів формату А1

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря» пройшла перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення AntiPlagiarism.Net версія 4.60.0.0. Унікальність склала 93%. Результати перевірки наведено у додатках на CD диску.

					ІДМ.РК.19.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1 Конструкторський.....	8
1.2 Обґрунтування параметрів фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря	11
1.2.1 Вибір холодоагенту і його властивості.....	11
1.2.2 Термодинамічний розрахунок циклу одноступеневої холодильної машини	12
1.2.3 Тепловий і конструктивний розрахунок випарника.....	19
1.2.3.1. Основні розрахункові параметри випарника.	38
1.2.4 Розрахунок трубопроводів	39
1.2.5 Розрахунок капілярної трубки	40
1.2.6 Розрахунок електромагнітного клапана	42
1.2.7 Підбір ресивера.....	45
1.2.8 Вибір допоміжного обладнання.....	45
1.2.8.1 Підбір масловіддільника.....	45
1.2.8.2 Підбір фільтра осушувача верхнього каскаду.....	47
1.2.8.3 Підбір терморегулюючого вентиля.....	48
1.2.8.4 Підбір клапана регулятора тиску конденсації і клапана перепаду тиску	49
1.2.9 Підбір запірно-регулюючої арматури.....	50
1.3.2 Конструювання повітроохолодника.....	52
1.3.3 Розробка технічної документації повітроохолодника.....	63
1.4 Висновки за розділом.....	64
Розділ 2 Експлуатаційний	65
2.1.1 Розмежування відповідальності	65

					ІДМ.РК.19.04-00.00.000 ПЗ		
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		Дейнега			<i>Літ.</i>	<i>Арк</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перев.</i>		Панченко					
<i>Н. Контр.</i>		Панченко			Зміст <i>НТУ ДП, 133м-18-1</i>		
<i>Затв.</i>		Заболотний					

2.1.1.1	Відповідальність виробника	65
2.1.1.2	Відповідальність монтажної організації.....	66
2.1.1.3	Відповідальність власника або оператора.....	67
2.1.2	Упаковка.....	67
2.1.3	Транспортування	68
2.1.4	Зберігання	69
2.1.5	Розміщення	69
2.1.6	Монтаж.....	70
2.1.8	Підключення трубопроводів холодоагенту.....	73
2.1.9	Підключення до електромережі.....	75
2.1.10	Введення в експлуатацію	75
2.1.11	Експлуатація повітроохолодника.....	76
2.1.12	Технічне обслуговування повітроохолодника.....	77
2.2	Безпека конструкції повітроохолодника та його експлуатації.....	77
2.3	Економічний підрозділ.....	78
	Висновки.....	88
	Перелік посилань.....	89
	Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	
	Додаток Б Письмо ТОВ «ТЕХМАМОНТАЖ» завідувачу кафедри ІДМ НТУ «ДП» Заболотному К.С. з питання проектування холодильної установки для холодильної камери	
	Додаток В Специфікації до складальних креслеників	
	Додаток Г Презентація кваліфікаційної роботи.....	
	Додаток Д Витяг з протоколу засідання кафедри, щодо апробації кваліфікаційної роботи.....	
	Додаток Е Відгук керівника кваліфікаційної роботи	
	Додаток Ж Відгук нормоконтролера	
	Додаток К Рецензія на кваліфікаційну роботу.....	

					ІДМ.РК.19.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність: Робота виконується у рамках технічного завдання від ТОВ «Техмамонтаж» а саме: спроектувати холодильну установку за заданими параметрами: потужність камери 1 т/зміну; температура -18°C ; відносна вологість 95%.

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

Об'єкт розробки – механічні процеси, що протикають у горизонтальному фреоновому повітроохолоднику з примусовою циркуляцією повітря.

Предмет роботи – параметри горизонтальному фреоновому повітроохолоднику з примусовою циркуляцією повітря

Постановка актуальної технічної задачі – розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря.

Мета кваліфікаційної роботи – визначення параметрів і розробка конструкторської документації повітроохолодника холодильної камери, що відповідає технічним вимогам: потужність камери 1 т/зміну; температура -18°C ; відносна вологість 95%.

Для досягнення мети кваліфікаційної роботи основна задача поділена на етапи.

1. Визначити параметри повітроохолодника.
2. Розрахувати і виконати підбір додаткового обладнання.
3. Створити комп'ютерну модель повітроохолодника.
4. Розробити технічну документацію повітроохолодника.
5. Визначити собівартість розробленої конструкції повітроохолодника.

					ІДМ.РК.19.04-00.00.000 ПЗ			
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Дейнега			Вступ	<i>Лит.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перев.</i>		Панченко						
<i>Н. Контр.</i>		Панченко						
<i>Затв.</i>		Заболотний						
						НТУ ДП, 133м-18-1		

6. Розробити інструкцію щодо безпечного монтажу, експлуатації та обслуговування повітроохолодника.

У ході вирішення поставленої технічної задачі, а саме розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря, отримано наступні результати:

при аналізі умов експлуатації та аналізі стану питання детально вивчені конструктивні особливості та розміри, що закладено у аналогічні конструкції, технічні характеристики існуючих повітроохолодників, поставлено задачу на проектування;

– визначені параметри та спроектовано повітроохолодник трубчастий, горизонтальний у якого температура кипіння холодоагенту -8°C , температура конденсації 40°C ; розрахунковий коефіцієнт тепловіддачі – $4,57\text{Вт}/\text{м}^2\text{К}$; масова витрата фреону через теплообмінний блок – $1,91 \cdot 10^{-3}\text{кг}/\text{с}$; трубки $\varnothing 9,52 \times 0,35 \times 3262$ мм, кількість контурів 3, кількість труб на контур 8, оребрені алюмінієвими ламелями $173 \times 150 \times 0,15$ мм; довжина оребреної поверхні 1550 мм; поверхня теплообміну 39 м^2 . Дані отримані виходячи з обсягу хладагента і необхідної площі оребрення для зняття заданої кількості теплоти. Відстань між ламелями підібрано виходячи з розрахованої витрати повітря і становить 3,5 мм; кількість ламелей – 220 шт. Масова витрата повітря – 1049 кг/год, яку забезпечуємо чотирма вентиляторними вузлами Weiguang YZF-18-30, діаметр крильчатки – 250 мм. Сконструйовано корпус повітроохолодника, який відповідає всім вимогам надійності, безпеки в експлуатації, ергономіки та промислового дизайну.

– при розробці заходів з охорони праці та навколишнього середовища при експлуатації фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря опрацьовано питання безпечної експлуатації обладнання; розглянуті шкідливі фактори, які виникають при роботі обладнання; передбаченні заходи для запобігання виробничого травматизму при роботі та монтажі повітроохолодника;

					ІДМ.РК.19.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– собівартість запропонованої конструкції фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря складатиме 6300 грн.

Впровадження: розроблені автором рекомендації впроваджено в проектні роботи ТОВ «ТЕХМАМОНТАЖ».

Апробація результатів: основні положення роботи доповідалися під час проведення наукової конференції: «МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ – 2019» НТУ «ДП» (м. Дніпро, 2019 рік).

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря» пройшла перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення AntiPlagiarism.Net версія 4.60.0.0. Унікальність склала 93%. Результати перевірки наведено у додатках на CD диску.

					ІДМ.РК.19.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	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 Дейнеги Євгенія Віталійовича групи 133м-18-1 на тему: «Розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря». Керівник – доцент Панченко О.В.

Питання задали: зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., зам. зав. каф. ІДМ, доц. Запара Є.С., доценти: Анциферов О.В. та Кухар В.Ю.

УХВАЛИЛИ:

1. Визнати, що студент Дейнега Євгеній Віталійович успішно виконав кваліфікаційну роботу ступеня магістра.
2. Рекомендувати кваліфікаційну роботу магістра Дейнеги Євгенія Віталійовича на тему: «Розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря» до захисту на присвоєння освітньої кваліфікації магістра зі 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.19.04-00.00.000 ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Аркушіє
Розраб.		Дейнега		13.12.19			
Перев.		Панченко		13.12.19			1
Н. Контр.		Панченко		13.12.19			
Затв.		Заболотний		12.12.19			

Додаток Д

НТУ „ДП“, 133м-18-1

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу магістра, на тему:
«Розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника
з примусовою циркуляцією повітря»
студента групи 133м-18-1 Дейнеги Євгенія Віталійовича

Обрана тема актуальна, кваліфікаційну роботу виконано в рамках у рамках технічного завдання від ТОВ «Техмамонтаж» а саме: спроектувати холодильну установку за заданими параметрами: потужність камери 1 т/зміну; температура -18°C ; відносна вологість 95%.

Мета роботи – визначення параметрів і розробка конструкторської документації повітроохолодника холодильної камери, що відповідає технічним вимогам: потужність камери 1 т/зміну; температура -18°C ; відносна вологість 95%. У зв'язку з цим автором вирішені наступні задачі: визначено параметри повітроохолодника; розраховано та виконано підбір додаткового обладнання; створено комп'ютерну модель повітроохолодника; розроблено технічну документацію повітроохолодника; визначено собівартість розробленої конструкції повітроохолодника. Виконані розрахунки підтверджують працездатність запропонованої конструкції.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці методики розрахунку та комплекту конструкторської документації горизонтального фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря, які впроваджено в проектні роботи ТОВ «ТЕХМАМОНТАЖ».

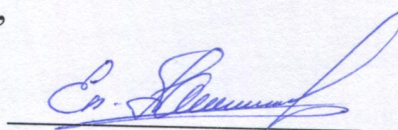
Оформлення креслеників і пояснювальної записки кваліфікаційної роботи виконано без відхилень від стандартів.

Робота виконана студентом самостійно.

Унікальність тексту записки кваліфікаційної роботи визначена за допомогою програми AntiPlagiarism.Net v/4.81.0.0 та становить 95%.

Кваліфікаційна робота заслуговує оцінки «Відмінно» (95 балів), а автор присудження освітньої кваліфікації магістр зі спеціальності «133 Галузеве машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Керівник кваліфікаційної роботи,
доцент кафедри інжинірингу
та дизайну в машинобудуванні

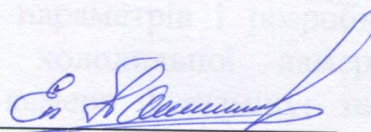


О.В. Панченко

ВІДГУК
нормоконтролера
на кваліфікаційну роботу магістра, на тему:
«Розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника
з примусовою циркуляцією повітря»
студента групи 133м-18-1 Дейнеги Євгенія Віталійовича

Кваліфікаційна робота відповідає вимогам стандартів, нормативних матеріалів і вимогам методичних вказівок. Зауважень немає.

Нормоконтролер кваліфікаційної роботи,
доцент кафедри інжинірингу
та дизайну в машинобудуванні



О.В. Панченко

Рецензія
на кваліфікаційну роботу магістра, на тему:
«Розробка технічного проекту фреонового повітроохолодника
з примусовою циркуляцією повітря»
студента групи 133м-18-1 Дейнеги Євгенія Віталійовича

Тема кваліфікаційної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності магістра зі спеціальності «133 Галузеве машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Кваліфікаційна робота відповідає завданню, складається з пояснювальної записки (105 сторінок) і графічної частини проекту (5 листів креслеників формату А1). Пояснювальна записка має всі необхідні розділи і написана у достатньому об'ємі.

Рецензована робота пов'язана з науковим напрямком кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні та виконана за договором з ПАТ «Дніпроважмаш», що підтверджує її технічну і наукову актуальність.

Мета роботи – визначення параметрів і розробка конструкторської документації повітроохолодника холодильної камери, що відповідає технічним вимогам: потужність камери 1 т/зміну; температура -18°C ; відносна вологість 95%. У зв'язку з цим автор поставив і вирішив наступні задачі: визначив параметри повітроохолодника; розрахував та виконав підбір додаткового обладнання; розробив комп'ютерну модель повітроохолодника; розробив технічну документацію повітроохолодника; визначив собівартість розробленої конструкції повітроохолодника. При виконанні даної кваліфікаційної роботи використовувалися такі програми як: SolidWorks, Mathcad, PowerPoint, PhotoWorks, Unilab Coils, Danfoss Capillary Tube Selector. Виконані розрахунки підтверджують працездатність запропонованої конструкції.

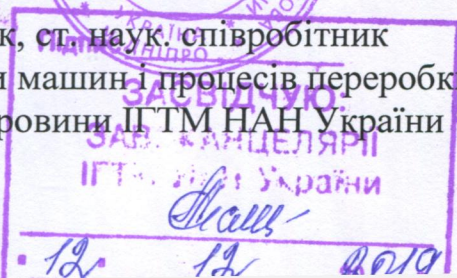
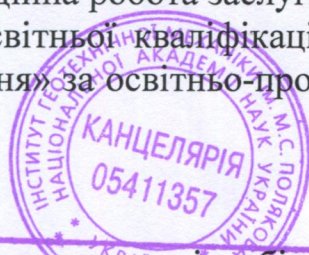
Практична цінність роботи полягає в розробці методики визначення параметрів та розробці комплексу конструкторської документації горизонтального фреонового повітроохолодника з примусовою циркуляцією повітря, які впроваджено в проектні роботи ТОВ «ТЕХМАМОНТАЖ».

Оформлення креслеників і пояснювальної записки виконано без відхилень від стандартів.

Кваліфікаційна робота заслуговує оцінки «Відмінно» (95 балів), а автор присудження освітньої кваліфікації магістр зі спеціальності «133 Галузеве машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Рецензент,

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



В.В. Сухарев

Перевірка на плагіат

Операция поиска #1

Исходный текст

РЕФЕРАТ Пояснювальна записка: сторінок 93, малюнків 29, джерел інформації 9. Об'єкт розробки – горизонтальний фреоновий повітряохолоджувач з примусовою циркуляцією повітря. Мета кваліфікаційної роботи – спроектувати повітряохолоджувач холодильної камери, що відповідає технічним вимогам: Потужність камери 1 т/змину; температура -18°С відносна вологість 95%. У вступі наведено обґрунтування необхідності розрахунку і конструювання повітряохолоджувача. У конструкторському розділі проведено термодинамічний розрахунок циклу одноступеневої холодильної установки. Проведено тепловий, гідравлічний, та конструктивний розрахунок випарника повітряохолоджувача. На основі аеродинамічного розрахунку обрано вентиляторний агрегат. Також виконано підбір матеріалів, підбір додаткового устаткування та автоматики. Поетапно описаний процес конструювання повітряохолоджувача, побудована комп'ютерна 3D модель, і розроблено комплект технічної документації. У експлуатаційному розділі опрацьовані технологічні питання монтажу і експлуатації повітряохолоджувача; 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 проекту складає 5 листів формату А13МІСТ3МІСТ1

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1.	
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ.....	131
1.1 Вибір холодоагенту і його властивості	141
1.2. Термодинамічний розрахунок циклу одноступеневої холодильної машини	151
1.3. Тепловий і конструктивний розрахунок випарника	221
1.4 Розрахунок трубопроводів	421
1.5 Розрахунок капілярної трубки	441
1.6 Розрахунок електромагнітного клапана	461
1.7 Підбір ресивера	481
1.8 Підбір допоміжного обладнання	491
1.8.1 Підбір масловіддільника	491
1.8.2 Підбір фільтра осушувача верхнього каскаду	511
1.8.3 Підбір терморегулюючого вентиля	521
1.8.4 Підбір клапана регулятора тиску конденсації і клапана перепаду тиску	531
1.9 Підбір запірно-регулюючої арматури	551
1.10 Конструювання повітряохолоджувача	561
1.11 Економічний підрозділ. Розрахунок собівартості повітряохолоджувача.....	69
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ.....	78
РОЗДІЛ 2.	
ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ.....	792
2.1 Розмежування відповідальності	792
2.1.1. Відповідальність виробника	792
2.1.2. Відповідальність монтажної організації	802
2.1.3. Відповідальність власника або оператора	812
2.2. Упаковка	822
2.3. Транспортування	822
2.3.1. Правила безпеки	822
2.3.2. Зберігання	822
2.3.3. Розміщення	832
2.3.4. Монтаж	832
2.3.5.1 Підготовка до монтажу	832
2.3.5.2. Порядок дій	842
2.3.6. Підключення зливної магістралі	852
2.3.7. Підключення трубопроводів холодоагенту	862
2.3.8.1 Загальні вказівки	862
2.3.8.2 Порядок дій	862
2.3.9 Підключення до електромережі	872
2.3.10 Введення в експлуатацію	882
2.3.10.1 Порядок дій	892
2.3.11 Експлуатація	902
2.3.11.1 Розморожування повітрям	912
2.3.11.2 Електричне розморожування	912
2.3.12 Технічне обслуговування	922
2.3.13 Очищення повітряохолоджувача	932
2.3.14 Правила безпеки	94
ВИСНОВКИ.....	96
ЛІТЕРАТУРА.....	98В
СТУП	
Робота виконується у рамках технічного завдання від ТОВ «Техмамонтаж» а саме: спроектувати холодильну установку за заданими параметрами. Потужність камери 1 т/змину температура -18°С відносна вологість 95%. Також були надані додаткові дані пов'язані з технологічними можливостями виробництва. На сьогодні для процесу виробництва у багатьох галузях необхідно дотримуватися певних умов: температурного режиму, вологості, швидкості циркуляції повітря і тиску. З часу появи перших холодильних машин істотно розширилася область	

їх застосування: від побутових холодильних камер і кондиціонерів до промислових холодильних установок глибокого холоду і охолоджуючих систем космічних станцій. Відповідно великий і діапазон температур: від температур навколишнього середовища до температур, близьких до абсолютного нуля $-273,15^{\circ}\text{C}$. У хімічній і нафтопереробній холодильній промисловості область температур використовують в діапазоні від позитивних значень температур до температур близьких до -160°C . Холодильні машини застосовують у металургійній промисловості для термічної обробки сталей, в гірській промисловості при проходженні нестійких ґрунтів, в рефрижераторному транспорті та в радіоелектроніці, авіаційній та оборонній промисловості, а також у наукових цілях. В основі застосування холоду для різноманітних виробничих цілей лежить той факт, що багато фізичних, хімічних, біологічних та інших процесів протікають при низьких температурах, істотно відрізняючись від того, як вони здійснюються за звичайних умов. Більшість цих процесів при низьких температурах сповільнюються, а деякі з них (наприклад, життєдіяльність окремих видів бактерій) припиняються. Завдання по зниженню температури навколишнього середовища для різноманітних технологічних процесів може бути успішно вирішено створенням безперервного холодильного ланцюга, тобто комплексу технічних засобів, що забезпечує безперервний вплив низьких температур на швидкопсувні продукти, починаючи з моменту їх виробництва (або заготовки) до їх споживання. Холодильний агрегат являє собою закриту циклічну систему, метою якої є охолодження повітря. Головними складовими частинами є випарник, компресор, ресивер і конденсатор. Між собою ці елементи пов'язані з'єднувальними трубками, всередині яких знаходиться холодоагент (речовина, яка завдяки своїй теплопровідності і здатності легко переходити з одного стану в інший, відбирає теплову енергію охолоджуваної речовини і передає її навколишньому середовищу). Компресор «всмоктує» газоподібний холодоагент з випарника і направляє його в конденсатор, де він швидко остигає під дією прохолодного повітря, що нагнітається вентиляторами, і переходить в рідкий стан, віддаючи тепло. На наступному етапі, в ресивері холодоагент накопичується. В силу високої теплопровідності, коли речовина потрапляє в випарник, вона закипає і перетворюється в пар, тим самим, забираючи тепло з навколишнього повітря. Саме на цьому етапі агрегат виробляє холод. Пароподібний холодоагент потім так само, під дією компресора потрапляє в конденсатор. Таким чином, холодильний агрегат виробляє як холод, так і тепло. Це дуже важливо, коли мова йде про вибір виносної або вбудованої холодильної установки. Для великих приміщень (від 100 м^2) нерідко використовуються виносні агрегати, що включають в себе автономний компресор, випарник і конденсатор. Вони встановлюються в окремому приміщенні поза холодильною камерою і за допомогою спеціальних труб постачають холодоагент безпосередньо в холодильні машини. Так як холодильний агрегат винесений за межі камери це, по-перше, дозволяє збільшити площу останньої, так як не займає місця безпосередньо всередині камери, по-друге, не виробляє тепло в навколишнє середовище. Чим більше холодильних агрегатів знаходяться в приміщенні, тим гостріше постає питання про охолодження, кондиціонування даного приміщення, тим самим це вимагає великих витрат енергії. Виносний агрегат дозволяє уникнути цю проблему, так як усе тепло, що виробляється даною установкою, природним шляхом виходить за межі приміщення. До того ж виносний холодильний агрегат, що виробляє холод, для декількох холодильних машин значно більш економічний з точки зору енергоспоживання. Однак є і деякі недоліки - обслуговування і установки виносної системи генерації холоду, це досить трудомісткий процес проведення магістралей трубопроводу і використання окремого приміщення. Теплообмінники за основним призначенням розрізняють: - підігрівачі; - випарники; - холодильники; - конденсатори. В залежності від виду робочих середовищ розрізняють теплообмінники: - рідинно-рідинні - при теплообміні між двома рідкими середовищами; - паро-рідинні - при теплообміні між паром і рідиною; - газорідинні - при теплообміні між газом і рідиною. За тепловим режимом розрізняють теплообмінники: 1) періодичної дії, в яких спостерігається нестационарний процес; 2) безперервної дії з сталим в часі процесом. В якості теплоносія найбільш широко застосовується насичений або злегка перегрітий пар. У змішувальних апаратах пар зазвичай впускають під рівень рідини, при цьому конденсат пари змішується з продуктом, що не завжди припустимо. У поверхневих апаратах пар конденсується на поверхні теплообміну, і конденсат видаляється окремо від продукту за допомогою водовідвідників. Для нагрівання та охолодження середовищ розроблені апарати

різноманітних конструкцій. Теплообмінники з «сорочками» Володіють низькими коефіцієнтами теплопередачі, обумовленими малою швидкістю руху рідкого теплоносія в перерізі «сорочки». 2) Елементні теплообмінники. Прикладом такого теплообмінника є теплообмінник типу «труба в трубі». При підборі відповідних параметрів можна повідомити робочим тілам бажану швидкість і досягти високих значень коефіцієнта теплопередачі. Перевагою таких теплообмінників є дотримання протитоку, що забезпечує найбільш повне використання теплоносія. Недоліком є громіздкість і велика витрата матеріалу. 3) Занурювані трубчасті теплообмінники. Коефіцієнт теплопередачі таких теплообмінників невеликий, так як рідина зовні зміювика рухається з малою швидкістю або зовсім не рухається. 4) Зрошувальні теплообмінники. Зовні труби омиваються рідиною, яка витікає з регульованої щілини на верхній виток труби і стікає на нижні витки. Недоліком є те, що при великій кількості рідини, що стікає, частина її зливається повз трубок і не бере участі в теплообміні. 5) Теплообмінники з плоскими поверхнями нагріву. До цих теплообмінників відносяться різноманітні ребристі, пластинчасті і інші теплообмінники. Оребрення поверхні проводиться з метою збільшення поверхні зіткнення з робочим середовищем. 6) Кожухо-трубчасті теплообмінники. Ці теплообмінники являють собою пучок труб, поміщених в циліндричній камері (кожусі). Порожнина камери є міжтрубним простором. Труби розвальцьовані в трубних решітках, які обмежують камеру з двох сторін. До трубних решіток кріпляться розподільні коробки з патрубками для впуску робочої рідини, що протікає всередині трубок. Камера забезпечена також патрубками для підведення і відведення другого робочого тіла. Трубні решітки можуть бути наглухо приварені або прикріплені до корпусу. Одна з решіток може бути не з'єднана з камерою. В цьому випадку ущільнення досягається гумовими прокладками, які затискають щілину між корпусом і решіткою. Такий спосіб кріплення забезпечує вільне подовження трубок при нагріванні і запобігає від порушення кріплення трубок в решітках. Кожух теплообмінника зазвичай сталевий, циліндричної форми. Великим недоліком одноходових теплообмінників є невідповідність між пропускною здатністю пучка труб і площею поверхні теплообміну. Тому по трубках доводиться пропускати менше рідини, зменшуючи її швидкість руху. Поліпшення трубчастих теплообмінників досягається шляхом угруповання труб в окремі пучки (конттури). Робоча рідина проходить через трубний простір в кілька ходів, протікаючи послідовно через всі пучки трубок. При цьому швидкість рідини при даній витраті за рахунок зменшення перетину проточної частини зростає, і коефіцієнт теплопередачі збільшується. Всі трубчасті теплообмінники виконуються двох типів: вертикальні; горизонтальні. Випарники для охолодження повітря (Повітроохолоджувачі) Принцип роботи даного обладнання заснований на простих фізичних законах, головним чином — на першому законі- термодинаміки. Згідно з цим законом, нагрівання і випаровування відбуваються з поглинанням теплової енергії з навколишнього середовища. Завдяки цьому процесу рідина, що випаровується у повітроохолоджувачах «забирає» тепло у навколишнього повітря і, відповідно, охолоджує його. При цьому тут діє така залежність: чим вище температура в приміщенні, тим інтенсивніше відбувається нагрів агента і тим швидше охолоджується середовище. Повітроохолоджувач. Повітроохолоджувачі діляться на: - поверхневі (сухі); - контактні (вологі)- змішаного типу. Найбільш поширеними є апарати поверхневого типу, в яких повітря «віддає» теплоту робочій речовині, що кипить всередині труб, або розсолу, що протікає по них. Апарати, в яких кипить агент, називають повітроохолоджувачами безпосереднього охолодження, а при відведенні теплоти розсолу або водою- повітроохолоджувачами водяного або розсільного охолодження. Рисунок. 1.1- Повітроохолоджувач безпосереднього охолодження Поверхневі повітроохолоджувачі зазвичай виконують у вигляді пучка оребрених труб. Рівні труби використовують рідко: в тому випадку, коли при охолодженні повітря потрібна його осушка. Циркуляція повітря через апарат примусова, за допомогою вентиляторів. Холодоагент циркулює в пучках труб з'єднаних рідинним і паровим колекторами. Штучне охолодження пов'язане з перенесенням тепла від тіла з більш низькою температурою до тіла з більш високою температурою. Такий процес вимагає витрати енергії. Якісним показником процесу є холодильний коефіцієнт: (1.1) де: - холодопродуктивність, -робота, витрачена в циклі. Ідеальним циклом холодильних машин є зворотний цикл Карно (рис. 1.1). Рис.1.2- Зворотний цикл Карно В результаті здійснення циклу витрачається робота і тепло від холодного тіла переноситься до більш нагрітого тіла. Відношення відведеного від

охолоджуваного тіла тепла («виробленого холоду») до витраченої роботи, носить назву «холодильного коефіцієнта» і є характеристикою економічності холодильної машини: (1.2) де, - витрачена робота беззаперечно, максимальне значення холодильного коефіцієнта при заданому температурному інтервалі дорівнює холодильному коефіцієнту зворотного циклу Карно, тобто: (1.3) Відношення характеризує ступінь термодинамічної досконалості застосовуваного циклу. В якості холодильних агентів застосовують повітря і рідини з низькими температурами кипіння: аміак, вуглекислота, сірчистий ангідрид і фреони (галоїдні похідні насичених вуглеводнів).

1.1 Цикл парової компресійної холодильної установки. Рис. 1.3. Схема парової холодильної установки

Насичений пар фреону (або іншого робочого тіла) при температурі, близькій до температури охолоджуваного приміщення, всмоктується компресором і адіабатно стискується. З компресора пар фреону надходить в конденсатор, де при постійному тиску він конденсується внаслідок віднімання у нього тепла охолоджуючим повітрям. Отриманий рідкий фреон потрапляє в редукційний вентиль, в якому відбувається його дроселювання, при якому відбувається зниження тиску і температури фреону. При цьому фреон частково випаровується. Отриманий вологий насичений пар (ступінь сухості зазвичай знаходиться в межах 0.01-0.15) з низькою температурою і є холодоносієм. Його направляють в повітроохолоджувач, де за рахунок тепла, яке відбирається від охолоджуваних тіл, ступінь сухості його збільшується, і він знову направляється в компресор. Надалі цей цикл повторюється. У холодильних установках найчастіше застосовують пластинчастий горизонтальний конденсатор. У конденсаторі, що працює на фреоні, застосовують труби з кольорових металів, на зовнішній поверхні яких «намотані» ребра. Фільтри-осушувачі призначені для уловлювання крапель рідини, що містяться в парі холодоагента. При установці віддільників рідини між випарною системою і компресором, вони захищають компресор від небезпечного режиму роботи, який є наслідком потрапляння рідини в компресор разом з парами холодильного агента. Масло віддільники слугують для уловлювання мастила, що «виноситься» холодильним агентом з компресора. Крім того, вони слугують буферною ємністю, згладжують пульсацію потоків пари холодоагенту в нагнітальному трубопроводі безпосередньо за поршневым компресором. Маслозбірники служать для зливу мастила з апаратів холодильної установки і подальшого його видалення з системи. Їх застосування дозволяє зменшити втрати холодильного агента і підвищити безпеку роботи при видаленні мастила з системи. Лінійні ресивери слугують для компенсації різниці в заповненні випарного обладнання рідиною при зміні теплового навантаження, вивільняють конденсатор від рідини, що робить теплообмінну поверхню не робочою, а також містять необхідний запас холодильного агента для відновлення витоків у системі холодильної установки. Дренажні ресивери передбачаються для зливу рідкого холодильного агента з апаратів і трубопроводів холодильної установки як при експлуатації (наприклад, при «відтаюванні» випарників), так і перед ремонтом.

РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

Актуальність роботи Українське підприємство з виготовлення промислового холодильного устаткування поставило наступні технічні умови: так як імпорتنі повітроохолоджувачі мають велику вартість, а відчизняні розробки є морально застарілими та не можуть відповідати вимогам Eurovent, так як здебільшого спроектовані під фреони визнані нині озоннебезпечними. Необхідно спроектувати повітроохолоджувач 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; - конкурентоспроможність агрегату; - екологічну безпеку в експлуатації. Так як приєднувальні розміри є стандартизованими, спроектований повітроохолоджувач повинен бути зі збереженням типових форм і приєднувальних розмірів повітроохолоджувачів-аналогів, працювати з використанням озоннебезпечного холодоагенту. При цьому особлива увага приділяється забезпеченню вимог стійкості до зовнішніх впливів - корозії та забруднення, застосуванню нових конструктивних рішень для теплообмінних апаратів, що забезпечують підвищення їх ефективності та поліпшення обслуговування.

1.1 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, який здебільшого використовувався в Українській холодильній промисловості. 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. 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 (прямий і непрямий 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: - Потенціал руйнування озону (ODP) 0,000; - Потенціал глобального потепління (GWP) 3. 750- Нормальна температура кипіння ($P = 0,1 \text{ МПа}$), °С - 46,70- Щільність насиченою рідини при 25 °С, кг / м³ 1 048- Тиск пари насиченої рідини при 25 °С, кПа (абс) 1 257- Критична температура, °С 72,7- Критичний тиск, Мпа 3,74- Критична щільність, кг / м³ 485,11.2. Термодинамічний розрахунок циклу одноступеневої холодильної машини. Визначення параметрів стану робочого тіла в характерних точках циклу. Точка 1а - стан сухої насиченої пари: (1.4) За таблицею 3 [1] за допомогою лінійного інтерполювання (графічний метод) визначаємо: Рис. 1.4- Цикл одноступінчатої холодильної машини Точка 1. Стан перегрітої пари: (1.5) Інші параметри: За законом Гей-Люссака: (1.6) Ентальпія холодоагенту в точці (1.7) Рис. 1.5- Цикл холодильної машини в ентальпійній діаграмі- ентальпія сухої насиченої пари при ; - питома ізобарна теплоємність хладона. Приймаємо, отримуємо: (1.8). За формулою лінійного інтерполювання визначимо: (1.9) Ентропія перегрітої пари в точці 1: (1.10) Провівши інтегрування і прийнявши на протязі усього процесу, отримуємо: Точка 2. Процеси 2-2а и 3-3а протікають у конденсаторі ізобарно, та при відповідають тиску насичення при . Лінійною інтерполяцією знаходимо: (1.11) Для наближеного розрахунку температури в точці 2 використовуємо зв'язок між параметрами політропного процесу: (1.12) Щільність перегрітої пари фреону R404A визначимо інтерполюванням: (1.13); . Питома об'єм: (1.14); Точка 2а. Стан сухої насиченої пари при тиску: (1.15) Точка 3а. Стан рідкого хладона R404A на лінії насичення; Лінійним інтерполюванням отримуємо: (1.17) Точка 3. Фреон після переохолодження (1.18) (1.19) Точка 4. (1.20) З таблиці 3 [1] при лінійним інтерполюванням знаходимо: (1.21) При : (1.22) Таблиця. 1.1- Результати розрахунку термодинамічного циклу

№P, МПа, °С	v, м ³ /кг	h, кДж/кг	S, кДж/кгК
10, 158-190, 1059544, 124, 566420, 552420, 037586, 024, 6322a0, 552190, 03112559, 214, 553a0, 552190, 00075418, 124, 066430, 552100, 00075409, 544, 034040, 158-190, 0185409, 544, 0441a0, 158-190, 1059544, 124, 5664			

Розрахунок холодильного коефіцієнта Питома холодопродуктивність: (1.22) Кількість тепла, віддане повітрю (1.23) Витрачена в циклі робота: (1.24) Робота, витрачена на привід компресора: (1.25) Витрата холодильного агента: (1.26) Термодинамічна потужність, необхідна для приводу компресора: (1.27) Холодильний коефіцієнт циклу: (1.28) Холодильний коефіцієнт установки, що працює по зворотному циклу Карно: (1.29) де t_1 - відповідно мінімальна і максимальна температура холодильного циклу в дійсному циклі. (1.30) 1.3. Тепловий і конструктивний розрахунок випарника Для отримання необхідних для подальшого розрахунку геометричних параметрів теплообмінника скористаємося програмним продуктом UNILAB Coils. Опис програми (взято с оф. сайта UNILAB: <https://www.unilab.eu/heat-transfer-software/unilab-coils/>): COILS - це засіб проектування і налаштування теплообмінників з оребреною робочою поверхнею в наступних режимах розрахунку: Підігрів та охолодження повітря без будь-якої зміни фази рідини, газу або холодильного агента в трубах. Конденсація і безпосереднє випаровування холодильних агентів зі зміною фази. Компресори та осьові вентилятори. У професійній версії в COILS в параметрах обчислень конденсація і безпосереднє випаровування, є розширені архіви корисних осьових вентиляторів і компресорів. Таким чином дуже просто виконати проектування винесених конденсаторів і агрегативаних охолоджувачів. Геометрії. COILS має розширюваний архів з більш ніж 50 варіантами геометрій, більшість з яких використовується у виробництві обладнання для кондиціонування повітря в холодильній промисловості. Можливе додавання нової геометрії з

наступними характеристиками:- Труба з розташуванням в шаховому порядку і на одній осі. - Спіроїдні або литі ребра. - Труби з різними типами рифлення. - Ребра з різними типами рифлення. Більш того, змінивши поправочні коефіцієнти геометрії можна отримати результати розрахунків, відповідні експериментальним даним, отриманим шляхом лабораторних вимірювань. UNILAB – єдина в Європі компанія - розробник програмного забезпечення, здатна допомогти виробникам теплообмінників отримати сертифікат Eurovent за допомогою нашого програмного забезпечення (норматив HECOILSEN 1216 – додаткову інформацію див. на інтернет-сайт Eurovent). Коригування поправочних коефіцієнтів дозволило розрахувати максимальне відхилення значень від експериментальних даних: 5% для теплової енергії та 10% для перепаду тиску з повітряної сторони і з боку труби **для однієї і тієї ж** геометрії в різних конфігураціях і при множинних умовах. Режими розрахунку: В режимі Verify («Перевірка»), користувач, знаючи всі геометричні параметри теплообмінника і робочі умови, може налаштувати потужність і перепад тиску, змінюючи один або кілька вхідних змінних одночасно (наприклад: геометрію, температуру повітря на впуску, а також вологість, тип рідини, товщину ребра, тип ребра, тип труби, температури рідини тощо). В режимі Design («Проектування») можна, не знаючи всіх геометричних параметрів, задавати необхідні робочі умови і потужність, отримавши список теплообмінників, сумісних з початково заданими умовами. Рис 1.6 – Вікно розрахунку параметрів повітряохолоджувача у програмному продукті Unilab Coils Рис 1.7 – Оптимальний контур циркуляції підібраний у програмному продукті Unilab Coils Вихідні дані: Горизонтальний випарник. Розміри труби:; довжина труби (ГОСТ 15122-19); Відносна вологість повітря $\phi=95\%$; Висота і товщина ребра 173x0,15мм; Крок між ребрами 3,5 мм. Рис 1.6 Схема руху теплоносія в теплообмінному блоці. ; (1.31) Визначимо середні температури віддаючих і сприймаючих теплоту середовищ: (1.32) **Коефіцієнт тепловіддачі з боку рідкого холодильного агента:** (1.33) Критерій Нуссельта: ; Критерій Рейнольдса: ; Еквівалентний діаметр (1.34) d_e - живий перетин потоку, (1.35) - змочений периметр потоку: (1.36) d_e - **середня швидкість руху рідини.** (1.37) Визначимо витрату фреону: ; (1.38) d_e - довжина труби, m ; d_i - **внутрішній діаметр труби, m** ; - критична довжина труби, m ; (1.39) d_e - кінетична в'язкість фреону при тиску насичення при p ; , при Гідралічний радіус труби при її повному заповненні:; (1.40) d_e . Початковий рівень фреону: (1.41) Витрата фреону Середня швидкість руху фреону (1.42) Для фреону R404A при (1.43) Коефіцієнт теплопровідності рідкого фреону по [1, табл. 8п];, тоді (1.44) **Коефіцієнт тепловіддачі зі сторони пари** (1.45) Оскільки з внутрішньої сторони труби ребра відсутні, то и . (1.46) Визначимо конвективний коефіцієнт тепловіддачі труби **зі сторони повітря** і поверхні труби. (1.47) d_e - зовнішній діаметр труби. Критерій Нуссельта: . (1.48) Задаємося температурою зовнішньої стінки труби , що визначає температура: (1.49) Для повітря при цій температурі (1.50) Показник ступеня n і значення коефіцієнта визначимо за величиною отвору: ; $c=0,5$ $n=1/4$ (1.51) Визначимо частку вологого теплообміну для труби через коефіцієнт вологовипадіння: [1]. Визначимо **коефіцієнт тепловіддачі зі сторони повітря** до ребра:; (1.51) Задаємося середньою температурою стінки ребра: . Визначальна температура повітря: (1.52) Для : Для вологого теплообміну приймаємо по [1] коефіцієнт вологовипадіння для ребра $\xi=1.1$. Площа зовнішньої поверхні ребра:; (1.53) d_e - відстань між ребрами; - товщина ребра. =. (1.53) Площа зовнішньої поверхні труби між ребрами: (1.54) Площа зовнішньої поверхні ребристого елемента: . (1.55) Площа внутрішньої поверхні ребристого елемента; (1.56) Оскільки внутрішнє оребрення відсутнє, то, (1.57) d_e - **внутрішній діаметр труби.** Середня температура стінки ребристого елемента: (1.58) **Коефіцієнт тепловіддачі випромінюванням:** (1.59) d_e - наведений коефіцієнт чорноти: - коефіцієнт чорноти міді; - коефіцієнт чорноти штукатурки. Коефіцієнт опроміненості ψ знаходимо в залежності від відношень: . (1.60) Цим значенням відповідає . Поправочний множник знаходимо по відношенню відстані між трубами до площі ребра (1.61) Повний коефіцієнт опроміненості дорівнює:; тоді (1.62) Визначимо **коефіцієнт тепловіддачі конвекцією** з урахуванням вологовипадіння. Коефіцієнт тепловіддачі труби (1.63) Коефіцієнт тепловіддачі ребра: (1.64) Ступінь ефективності ребра:; (1.65) У середині труби ребра відсутні, тоді. Визначимо для даних умов **коефіцієнт теплопередачі з урахуванням відкладень інію** за умови, що <https://ru.glosbe.com/uk/ru/%D0%B4%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F> (1.66) Площа поверхні ребра з урахуванням інію:; . (1.67) Площа поверхні труби між ребрами з урахуванням інію: . (1.67) Визначаємо термічний опір відкладень на

ребрі і несучій поверхні (1.68)Визначаємо коефіцієнт ефективності ребра з урахуванням відкладень: (1.69)де .Контактний термічний опір [1].Наведений коефіцієнт тепловіддачі: де Повний приведений коефіцієнт тепловіддачі:(1.71)Коефіцієнт тепловіддачі опроміненням з урахуванням осілого інію: (1.72)Тоді наведений коефіцієнт тепловіддачі:.(1.73)При заданій довжині труб і оребреній частині кількість елементів ребристих: або. (1.74)Площа оребреної поверхні: (1.75)Коефіцієнт тепловіддачі на ділянці труби, що омивається рідким холодоагентом:; (1.76)Коефіцієнт тепловіддачі на ділянці труби що омивається пароподібним холодоагентом:;; (1.77)де - термічний опір багат шарової несучої стінки,(1.78),де ; ; .Кількість теплоти, відведеної повітроохолоджувачем: (1.79)Масова витрата фреону через теплообмінний блок: (1.80)Масова витрата повітря: (1.81)Тепловий потік зі сторони фреону: (1.82)де ; - прийнятий термічний опір стінки і забруднень.За графіком (Рис. 1.8) (1.83)Рис 1.8- Графоаналітичний метод визначення щільності теплового потоку у випарникуВнутрішня теплопередаюча поверхня: (1.84)Необхідне число каналів у випарнику, виходячи зі швидкості робочого тіла (1.85)Число контурів циркуляції в апараті: (1.86)Внутрішня теплопередаюча поверхня апарата по каналах: (1.87)Повна внутрішня поверхня апарата з урахуванням внутрішньої поверхні колекторів: (1.88)Площа «живого» перетину в апараті: (1.89)Крок між осями секцій: (1.90) Гідравлічний опір у випарнику (1.91)де - опір на вході в канали, (1.92)де, - коефіцієнт місцевого опору на вході в канал; - гідравлічний опір каналу, (1.93)де, $n=48$ - число ходів у випарнику;- ширина каналу; $z=3$ - число секцій у випарнику; - гідравлічний опір на виході з каналу, (1.94)де, - коефіцієнт місцевого опору на виході з каналу Аеродинамічний опір оребреної поверхні: (1.95)Коефіцієнт тертя:(1.96)По загальній витраті повітря та напору підбираємо марку вентилятора.Приймаємо осьовий вентиляторний агрегат Weiguang YZF-18-30 4шт. з наступними технічними характеристиками:Таблиця 1.2 – Технічні характеристики вентиляторного агрегатуНайменування параметруЗначенняПродуктивність по повітрю м3/ч1000Частота, Об/хв1300Споживана електрична потужність, Вт70Маса вентиляторного агрегату у складенні, кг1,5Крильчатка, мм \varnothing 254Основні розрахункові параметри випарника зведені у таблицю:Таблиця 1.3- Параметри випарникаПараметриТеплоносійR404ATеплове навантаження на випарник4,4 кВтМасова витрата повітря1049 кг/чКрок ламелей3,5 ммПоверхня теплообміну39 м2Площа «живого» перерізу0.0279 м2Кількість труб на ряд6Кількість рядів8Кількість контурів3Довжина оребреної поверхні1550 мм1.4 Розрахунок трубопроводівСистема трубопроводів являє собою складну гідравлічну мережу з ділянок, з'єднаних послідовно або паралельно.Ділянкою називають частину трубопроводу з незмінним витратою рідини і діаметром труби. У розрахунку трубопроводів розраховують всмоктуючий, нагнітальний трубопроводи і рідинний трубопровід.Внутрішній діаметр круглої труби вибирали за стандартом EN 127 351., мде:V – об'ємна витрата рідини, м3/с ω – середня швидкість в перетині, м/сУ циркуляційній системі рух робочого тіла відбувається під дією різниці тисків нагнітання і всмоктування. Робоче тіло рухається від точок системи з великим тиском до точок з меншим. При русі по системі будь-якого середовища відбуваються втрати тиску: на тертя об стінки труби $P_{тр}$ і в місцевому опорі $P_{м.с}$ (Повороти, засувки, відгалуження, зміна перетину трубопроводів та ін.).Втрати тиску на тертя $P_{тр}=(\lambda r/d)(\rho \omega^2/2)l$, Па/мде: λ тр – коефіцієнт тертя, значення якого залежить від шорсткості труби і режиму потоку, який, в свою чергу, характеризується числом Re (число Рейнольдса). $\rho \omega^2/2$ – динамічний (швидкісний) тиск,Па $Re= \omega d\nu r/\mu$ де: μ – динамічна в'язкість, Па·с l – довжина труби, м λ тр= 0,11(k/dvн+64/Re)0,25k – шорсткість труб, значення якої приймаю 0,06 для нових мідних труб.Втрати тиску в місцевому опорі $P_{м.с}$ (в Па), визначаю за формулою: $P_{м.с}=\sum \xi m(\rho \omega^2/2)$, Паде: ξm – коефіцієнт місцевого опору.Повна втрата тиску на ділянці трубопроводу. $P=P_{м.с}+P_{тр}$, ПаРезультати розрахунків зведені в таблицю:Найменування трубопроводаМасова витрата, Ga, кг/сЩільність речовини, ρ Питомий об'єм, ν , м3/кгОб'ємна витрата, Va, м3/сНагнітальний трубопровід10,0236173,675680,0135730,0003205всмоктуючий трубопровід20,023616,63481950,150720,0035585рідинний трубопровід до ресивера30,02361982,70440,00101760,0000240рідинний трубопровід після ресивера40,02361982,70440,00101760,0000240Швидкість р-ни, ω , м/сДіаметр внутрішній, Dвн.рас., мДіаметр фактичний, Dфак, мШвидкість р-ни фактич., ω фак, м/сДовжина труби, мОтвод 90РозширенняЗвуженняВентильВтрати тиску загальні, ΔP , МПа160,0080,014,081085510,0256917672180,0160,01617,71233420,02743507130,450,0080,0080,482

54330,0153774640,50,0080,010,311033120,0074096671.5 Розрахунок капілярної трубки Капілярна трубка - це найпростіший регулятор потоку холодоагенту, який використовується в холодильних системах. Вона обмежує або регулює потік **рідкого холодильного агента з конденсатора** у випарник і підтримує задану робочу різницю тисків між цими двома апаратами внаслідок високого опору через тертя. У трубці виникає дросельний ефект, при якому знижується тиск рідкого холодоагенту і утворюється пара. При будь-яких певних довжині і діаметрі опір є постійною величиною. Тому витрата рідини через трубку пропорційна різниці тисків в ній, причому зазначена різниця - це різниця між тисками **конденсації і кипіння** в холодильному агрегаті. Капілярна трубка і компресор з'єднані в системі послідовно, **в зв'язку з чим** витрата холодоагенту через трубку повинна дорівнювати об'ємній продуктивності компресора. Отже, щоб холодильний агрегат працював ефективно і збалансовано при розрахункових умовах, витрата хладагента через трубку певної довжини і діаметру при розрахункових тисках кипіння і конденсації повинна точно відповідати об'ємній продуктивності компресора при цих умовах. Капілярна трубка має просту конструкцію і низьку вартість. Тиски холодоагенту зрівнюються через капілярну трубку **під час неробочої частини циклу**, і компресор після зупинки включається в розвантаженому стані. **Це дозволяє використовувати електродвигуни з** малим пусковим моментом. У холодильних системах з капілярною трубкою важливо, щоб система була захищена від бруду і сторонніх речовин. Зазвичай для цих цілей перед капілярною трубкою встановлюється фільтр. Капілярні трубки, як правило, виготовляють внутрішнім діаметром **від 0,5 до 2 мм і довжиною від 0,5 до 5 м**. Найбільшого поширення набули трубки з **d = 0,8 + 1 мм**. Трубки виготовляють з міді М2 або М3 внутрішнім діаметром 0,80; 0,82 і **0,85 мм**, зовнішнім діаметром **2,1 ± 0,1 мм**. Трубки повинні витримувати випробування на герметичність (під водою) тиском 4-5 МПа. Розміри капілярних трубок для холодильних машин попередньо визначають за допомогою номограм і уточнюють на основі спеціальних випробувань при різних **температурах навколишнього середовища і** охолоджуемого об'єкта. Для проектного варіанту холодильної камери капілярну трубку розраховуємо в програмі Danfoss Capillary Tube Selector. Вихідні дані: холодоагент R404a; тепломісткість системи Q = 244,94 Вт; T₀ = -18 °С; T_K = 40 °С; T_{BC} = 110 °С. **Рисунок – 1.9** Підбір капілярної трубки. Екранна форма програми Danfoss Capillary Tube Selector Підбираємо капілярну трубку довжиною 2,07 м, d трубки = 1,12 мм, витрата хладагента 8,3 л / хв. 1.6 Розрахунок електромагнітного клапана Для проектного варіанту холодильної установки електромагнітний клапан розраховано в програмі CoolCat 2005. Вихідні дані: холодоагент R404a; тепломісткість системи Q = 244,94 Вт; T₀ = -18 °С; T_K = 40 °С; U = 220 - 230 В, f = 50 Гц. **Рисунок - 1.10** Підбір електромагнітного клапана із запропонованих програмою клапанів вибираємо клапан EVR 2. Соленоїдні вентилі типу EVR призначені для установки в рідинні та всмоктувальні лінії, а також трубопроводи гарячого газу з фторвмісним холодоагентом. Принцип роботи - пряме спрацьовування: магнітне поле соленоїдний котушки надає рух на поршень і таким чином відкриває сідло вентиля. Спрацьовує за допомогою сервоприводу: магнітне поле соленоїдний котушки використовується тільки для відкриття сідла пілотного вентиля. Необхідна сила для спрацьовування поршня або діафрагми для відкриття сідла основного вентиля створюється потоком холодоагенту, **що призводить до падіння тиску**. Основним керуючим впливом на електромагнітні клапани служить електричний струм, який живить котушку. **Рисунок - 1.11** Електромагнітний клапан EVR 2 (Нормально закритий) 4 - котушка, 16 - сердечник, 18 - вентильний клапан, 28 - підкладка, 36 - заглушка Din, 37 - втулка Din, 40 - запобіжна кришка / клемна коробка, 49 - корпус вентиля, 83 - посадочне сідло вентиля, 90 - кріпильний отвір. 1.7 Підбір ресивера Випускають ресивери двох типів: горизонтальні РД і вертикальні РДВ. Ресивери РД **можуть бути використані в якості** циркуляційних, захисних або дренажних. При використанні горизонтального ресивера в якості захисного або циркуляційного, його встановлюють разом з віддільником мастила, поєднуючи обидва апарати трубопроводами. Необхідний обсяг лінійних ресиверів за умови їх заповнення не більше ніж на 80%. Ресивер був підібраний за методикою компанії Bitzer. За поданим в каталозі графіком по холодопродуктивності машини був підібраний горизонтальний ресивер типу F062H (Bitzer). Горизонтальний ресивер холодоагенту R404a F062H: Об'єм V = 6,8 дм³; Максимальне наповнення холодоагентом - 6,5 кг; Вага - 7,5 кг; Вхідний патрубок d_{вх} = 15 мм; Вихідний патрубок d_{вих} = 12 мм. 1.8 Підбір допоміжного обладнання 1.8.1

Підбір масловіддільника Масловіддільник типу OUB призначений для використання в холодильних установках, в яких мастило при всіх умовах експлуатації повинно повертатися в масляний картер компресора. При застосуванні масловіддільника мастило не циркулює з холодоагентом по всій системі охолодження. Масловіддільник забезпечує повернення мастила в компресор, запобігає виходу з ладу компресора через нестачу мастила, збільшує термін служби компресора. Висока ефективність, пов'язана зі зменшенням швидкості потоку, зміною напрямку течії мастила, відділенням мастила при високій температурі і автоматичним поверненням мастила в картер компресора. Масловіддільник захищає компресор від гідравлічного удару, підвищує продуктивність конденсатора і випарника (через відсутність місць скупчення мастила), бере участь в демпфуванні пульсацій і поглинанні шумів на боці високого тиску холодильної установки. Для розрахунку масловіддільника, вихідними даними були взяті холодопродуктивність і маса фреону в системі. Ефективна робота масловіддільника OUB пов'язана з: зміною швидкості і напрямку течії надходить суміші мастила і холодоагенту, збором, відділенням і фільтрацією мастила, зберіганням сепарованого мастила при високій температурі, що запобігає поглинання холодоагенту.

Рисунок - 1.12 Конструкція масловіддільника OUB1. Поплавок2. Масляний резервуар3. Голчастий клапан7. Клапанний вузол8. Штуцер для приєднання до лінії повернення мастила (6 мм під пайку)10. Ніпель штуцера12. Штуцер для входу парів холодоагенту13. Штуцер для виходу парів холодоагенту15. Маслозбірники17. Монтажний кронштейн

Принцип роботи: Пари холодоагенту надходять в масловіддільник через вхідний штуцер (12). Мастило, що міститься в холодоагенті, відділяється від останнього в результаті зміни швидкості і напрямку течії в Маслозбірник (15), який працює також як масляний фільтр. Коли пари перегрітого хладагента обтікають масляний резервуар (2), їх ступінь перегріву дещо зменшується. При цьому масляний резервуар набуває досить високої температури, і сепароване масло зберігається в нагрітому стані, при якому вміст в ньому розчиненого хладагента настільки низький, наскільки це можливо. Тим самим досягається запобігання проникнення холодоагенту в масляний картер компресора, де він може закипіти. Поплавок (1) відкриває голчастий клапан (3) в залежності від кількості мастила в резервуарі, а тиск конденсації змушує мастило надходити назад у картер компресора, таким чином, забезпечуючи його автоматичне повернення в компресор.

1.8.2 Підбір фільтра осушувача верхнього каскаду Фільтри-осушувачі рідини призначені для захисту холодильних установок і систем кондиціонування повітря від вологи, кислот і твердих включень. Після видалення цих складових системи не будуть піддаватися шкідливому впливу хімічних речовин і абразивних частинок. Фільтри-осушувачі типу DML з твердим сердечником з «молекулярним ситом» найбільш підходять для систем з гідрофторвуглеродними (ДФУ) холодоагентами і поліефірним (POE) або поліалкіловим (PAG) маслами. Ці фільтри призначені для установок, що вимагають високого ступеня осушення хладагента, і можуть використовуватися з компресорами будь-яких типів. Завдяки тому, що ці фільтри не містять активованого алюмінію, вони не впливають на масляні присадки. Вибираємо розмір фільтра, виходячи з продуктивності установки і кількості вологи в холодоагенті. Вага холодоагенту R404a, заправленого в систему, становить 8 кг при температурі $t_l = 24^{\circ}\text{C}$. Щоб висушити 8 кг холодоагенту при температурі $t_l = 24^{\circ}\text{C}$ зі зниженням вмісту вологи від 1020 до 30 ppm, необхідно використовувати фільтр DML 033s. Холодопродуктивність системи $Q_{\text{кв}} = 4,465 \text{ кВт}$. Щоб забезпечити масову витрату хладагента, який переносить 4,367 кВт через фільтр DML, необхідно вибрати фільтр зі штуцером діаметром 12 мм.

Рисунок - 1.12 Конструкція фільтра DML 033s1. Вхідний штуцер2. Пружина3. Твердий сердечник4. Прокладка з поліестеру5. Перфорована пластина6. Герметичний ковпачок штуцера під бортівку7. Герметичний ковпачок штуцера під пайку

1.8.3 Підбір терморегулюючого вентиля Терморегулюючий вентиль підібраний за каталогами компанії Danfoss. Початкові дані: Навантаження на TPB нижнього каскаду, кВт 4,465 Температура кипіння R404a, 0°C -40Різниця тисків на TPB, бар 10За вихідними даними підходить клапан TES2-1.71.8.4 Підбір клапана регулятора тиску конденсації і клапана перепаду тиску Клапан регулятора тиску конденсації і клапан перепаду тиску підбирається по каталогах компанії Danfoss. Клапани регулятори KVR і NRD використовуються для підтримки постійного і досить високого тиску в конденсаторі і ресивері холодильних установок і систем кондиціонування з конденсаторами повітряного охолодження. Переваги: - Точне регулювання тиску з можливістю перенастроювання. - Широкий діапазон продуктивності і робочих характеристик. - Пристрій гасіння

пульсацій.- Сильфон з нержавіючої сталі.- Компактна кутова конструкція корпусу, зручна для монтажу в будь-якому положенні.- Паяний герметичний корпус.Клапан KVR визначається по холодопродуктивності і температурі конденсації.KVRNRD1. Захисний ковпачок2. Прокладка3. Гвинт4. Основна пружина5. Корпус регулятора6. Врівноважуючий сильфон7. Пластина клапана8. Посадочне сидло9. демпфуючий пристрій10. Штуцер для манометра11. Кришка12. Прокладка13. Втулка1. Поршень2. Пластина клапана3. Напрямна поршня4. Корпус регулятора5. ПружинаКлапан регулятор KVR відкривається при зростанні тиску на вході, тобто коли тиск в конденсаторі досягає тиску настройки (уставки). Ступінь відкриття регулятора залежить тільки від вхідного тиску. Зміна тиску на виході з регулятора не впливає на його роботу, тому що регулятор KVR забезпечений врівноваженим сильфоном (6). Ефективна площа цього сильфона відповідає площі посадкового сидла регулятора.Регулятор KVR також забезпечений ефективним віброгальмуючим пристроєм (9), що згладжує пульсації тиску, які зазвичай виникають в холодильних установках. Цей пристрій допомагає подовжити термін служби регулятора, не погіршуючи точності регулювання. Клапан регулятор перепаду тиску NRD починає відкриватися, коли перепад тиску на клапані досягне 1,4 бар, і повністю відкриється, коли перепад тиску буде дорівнювати 3 бар.1.9 Підбір запірно-регулюючої арматуриВся запірно-регулююча арматура (кулькові крани Danfoss GBC, оглядові вікна Danfoss SGN, зворотні клапани Danfoss NRV, клапани Шредера) підбираються по діаметру трубопроводу по каталогам компанії Danfoss.Анотація до конструюванняКорпус повітряохолоджувача складається з деталей із листової нержавіючої сталі AISI 201, в який поміщений теплообмінний блок. Теплообмінний блок складається з контурів мідних труб, які зігнуті навпіл та оребрені алюмінієвими ламелями для збільшення площі тепловіддачі. Кінці мідних труб запаєні мідними «калачами». Контури з'єднані між собою за допомогою колектора і «павука»(спеціальний колектор з рівномірною подачею холодоагенту). На корпусі повітряохолоджувача навпроти дифузорних отворів встановлюються вентиляторні агрегати. На корпусі повітряохолоджувача передбачені кріпильні отвори для кріплення під стелю.Принцип роботи повітряохолоджувача заснований на передачі тепла охолоджуваного повітря безпосередньо киплячому всередині труб холодоагенту через стінки труб і ребра. Оребрені труби розташовуються горизонтально в кілька рядів всередині теплообмінника. Ребра мають профільовану поверхню для посилення теплообміну. Для рівномірного розподілу холодоагенту по трубах всередині повітряохолоджувача встановлений дистриб'ютор через який відбувається подача холодоагенту. Вентилятори повітряохолоджувача забезпечують циркуляцію повітря в холодильній камері і інтенсифікацію теплообміну між повітрям, трубами і ребрами.На ребрах і трубах намерзає і накопичується іней. Це призводить до погіршення теплообміну, падіння температури кипіння холодоагенту, зниження продуктивності і енергоефективності системи в цілому. Для видалення намерзлого льоду, всередині теплообмінника встановлюються трубчасті електронагрівачі - Тени, які забезпечують процес розмерзання.1.10 Конструювання повітряохолоджувачаПроцес конструювання проводиться у програмному середовищі SOLIDWORKS, за допомогою панелі інструментів «Листовий метал». Конструювання повітряохолоджувача почнемо з конструювання теплообмінного блоку, який потім встановимо у корпус. Конструювання теплообмінного блоку почнемо зі створення бічних кронштейнів, які слугують 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 6, а рядів 8, <https://ru.wikipedia.org/wiki/%C3%98> побудуємо ламель. Рисунок 1.13 – Вид ламеліЛамель являє собою пластину з алюмінієвої фольги товщиною 0,15мм, на якій 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. Для боротьби з обмерзанням ламелей реалізований наступний метод: пакет ламелей в теплообмінний блок встановлюється зі змінним кроком, тобто кожна, умовно, парна ламель, має на один отвір в ряду менше чим не парна. За рахунок чого значно збільшується необхідний для погіршення працездатності агрегату шар льоду.Спираючись на габаритні розміри

ламельі, побудуємо базову кромку опорного кронштейна. Рисунок 1.14 – Ескіз базової кромки кронштейна. Відступи від меж базової кромки кронштейна до ламелі зверху і знизу будуть мінімальними для недопущення всмоктування навколишнього повітря в обхід теплообмінного блоку, але нижній дещо більший з урахуванням встановлення ТЕНу. Зліва для недопущення деформування ламелей за допомогою зовнішніх впливів. Рисунок 1.15 – Лівий опорний кронштейн. Так як деталі повітряохолоджувача в значній мірі піддаються корозійному впливу через високу вологість та значні перепади температур, усі деталі конструкції виконано з корозійно стійких матеріалів. Кронштейн має пукльовку як і ламель для недопущення пошкодження мідної труби. Кронштейн виконаний з алюмінію, що необхідно для формування пукльовки. Для збільшення жорсткості та кріплення до інших корпусних деталей кронштейн має ребра-кромки з відповідними отворами під заклепки по периметру. У нижній частині передбачено прорізи для встановлення і фіксації тєну віддтайки. Простір що створює всередині корпусу найбільше ребро кронштейну зліва, необхідний для встановлення колектору і розподілювача. Хоча колектори знаходяться лише з лівого боку апарату, для симетрії правий кронштейн дзеркально повторює лівий. Так як лівий і правий опорні кронштейни дзеркально однакові, відобразимо лівий кронштейн дзеркально площині «Спереду» і отримаємо правий кронштейн. Відстань між ними задамо спираючись на розрахункове значення довжини орєбренної поверхні. Для захисту від деформацій трубної решітки та підвищення жорсткості конструкції необхідним є використання центрального кронштейна. Різниця центрального кронштейна від бічних в тому, що він має лише два ребра кромки зверху і знизу і слугує підтримкою для трубної решітки. Побудуємо усі кронштейни. Рисунок 1.16 – Опорна конструкція теплообмінного блоку. Далі коли побудували каркас, встановимо трубні пучки, відповідно до підібраної форми контурів циркуляції в програмі Unilab Coils. Рисунок 1.17 – 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 слугують для приєднання впускного і випускного колекторів. Далі виходячи з розрахункового кроку ламелей 3,5 мм, лінійним масивом розмножимо ламелі до необхідної кількості зі змінним кроком. Рисунок 1.18 – Теплообмінний блок (Для більш ясного читання малюнка крок ламелей збільшений до 40мм). До складу теплообмінного блоку входять ще два складальні вузли, це впускний і випускний колектори які 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 кінці колектора насаджують і припаюють заглушку під випробування. Довжина патрубків з'єднуючих контури циркуляції з тілом колектора також обумовлена можливостями ручної пайки. Впускний (розподілювальний) колектор являє собою так званий «павук», що складається з підвідного патрубка <https://ru.wikipedia.org/wiki/%C3%98%D1%82> 12 мм. на який насаджено розподілювач рідини та патрубки якими він під'єднується безпосередньо до кожного контуру. Рисунок 1.19 – «Павук» встановлений на теплообмінний блок. Розподілювач рідини працює по принципу «Труби Вентурі» і слугує для рівномірної і одночасної подачі холодоагенту в усі контури теплообмінного блоку. Рисунок 1.20 – Розподілювач рідини G3-069 від компанії Danfoss. Випускний колектор **являє собою не складну систему** труб для збору відпрацьованої рідини. Принцип його конструкції заснований на вимозі, що площа поперечного перерізу корпусу збірного колектора **повинна бути не менше** суми площін поперечних перерізів відвідних трубопроводів. Сконструюємо колектор. Рисунок 1.21 – Колектор встановлений на теплообмінний блок. Рисунок 1.22 – Теплообмінний блок в зборі. Далі коли побудовано теплообмінний блок, потрібно помістити його в корпус. Корпус повітряохолоджувача із нержавіючої сталі, по периметру має ребра кромки для жорсткості та отвори під заклепки для з'єднання з іншими корпусними деталями, у верхній частині передбачені отвори для кріплення під стелю. Рисунок 1.23 – Деталь корпусу. Розрахункову витрату повітря забезпечуємо встановленням чотирьох вентиляторних вузлів \varnothing 254 мм. тож розділимо корпус на чотири секції за допомогою перегородок. Також встановлюємо бокові кришки, в них робимо отвори для виведення трубопроводів в отвори встановимо гумові заглушки. Перегородки та бокові кришки зробимо в нижній частині під кутом 5 ° це потрібно для того щоб кришка яка буде встановлюватися знизу

також була під кутом і вода під час процедури відтайки могла стікати до зливного патрубку. Також на заклепках у бокових кришках встановимо кабельні стяжки. Рисунок 1.24 – Корпус в зборі Далі побудуємо деталь піддон яка утримуватиме ТЕН під теплообмінним блоком. Дана деталь виготовляється з листової нержавіючої сталі більшої товщини (0.8 мм тоді як корпусні деталі мають товщину 0.5мм) тому, що має досить велику довжину і безпосередньо контактує з ТЕНом у зв'язку з чим може піддаватись деформації. По всій довжині деталь має отвори для зливу води. З обох боків деталі передбачені ребра-кромки для унеможливлення пересування ТЕНу по довжині. Кріпиться піддон до кронштейнів теплообмінного блоку за допомогою клепа гайок. Рисунок 1.25 – Деталь піддон Рисунок 1.26 – Піддон і ТЕН встановлені на теплообмінний блок Деталь кришка також виготовляється зі сталі товщиною 0.8 мм тому, що на ній треба формувати дифузорні отвори. Так як вентилятори повітряохолоджувача направлені на всмоктування дифузори формуються у середину. Також за допомогою інструменту форми створюється і зливний отвір. Кришка кріпиться спереду на гвинтах а позаду за допомогою гибів висить на корпусі як на гачку. Дане рішення мусить спростити процедуру обслуговування повітряохолоджувача. Кути утворені ребрами по периметру заварюють у лицевій частині та скріплюють заклепками в протилежній, тому що кришка має нахил у бік зливного отвору і герметизація з іншого боку просто не потрібна. Рисунок 1.27 – Деталь кришка Далі на кришку встановлюються опорні кронштейни на які в свою чергу кріплять вентиляторні вузли. Для жорсткості та гасіння вібрацій кронштейни виготовлені із сталі товщиною 1.5 мм. Також до кришки монтують пластиковий зливний патрубок, клемну коробку та кабельні стяжки. З зовнішнього боку на кришку встановлюють захисні пластикові решітки. Рисунок 1.28 – Кришка в зборі Рисунок 1.29 – 3D модель повітряохолоджувача

Таблиця 1.4 – Технічні характеристики повітряохолоджувача

Технічні характеристики	
Габаритні розміри	1740x565x260 мм
Теплоносіть	R404A
Крок ламелей	3,5 мм
Потужність ТЕНу електровідтайки	2 кВт
Внутрішній об'єм труби	67,5 л
Номинальна потужність	4,2 кВт
Масова витрата повітря	1049 кг/ч
Модель вентилятора	Weiguang YZF-18-30
Діаметр крильчатки	4x250 мм
Поверхня теплообміну	39 м ²
Діаметр підключення вхід/вихід	12/15 мм

1.11 Економічний підрозділ. Розрахунок собівартості повітряохолоджувача

Собівартість визначимо з формули: $C = Цм + Зп + Нр + Сн$ (1.97) де, $Цм$ – вартість матеріалів на виготовлення повітряохолоджувача, грн; $Зп$ – зарплата на виготовлення та монтаж, грн; $Нр$ – витрати на електроенергію, грн; $Сн$ – цехові і заводські накладні витрати на зарплати, грн; $Сн$ – нарахування на зарплату, грн; Згідно конструкторської документації для виготовлення повітряохолоджувача використані матеріали, наведені в табл.1.4. Крім того тут зведені маси і ціна матеріалів готового виробу. Сумарна вартість матеріалів становить: $Цм = 4700,88$ грн

Таблиця 1.5 – Ціни матеріалів готового виробу

Найменування	К-сть	Матеріал	Товщина листа	Довжина Труби	Довжина	Ширина	Висота	Ціна
1.1	1	ТСМ-4417E	1AISI 2010	81732146540120,52	ТСМ-4417E			
1.2	3	ТСМ-4417E	1AISI 2010	8524,61521172,25	ТСМ-4417E			
1.3	1	ТСМ-4417E	1AISI 2010	8524,61521172,25	ТСМ-4417E			
1.4	1	ТСМ-4417E	1AISI 2010	8524,61521172,25	ТСМ-4417E			
2.1	1	ТСМ-4417E	1AISI 2010	8524,61521172,25	ТСМ-4417E			
2.2	1	ТСМ-4417E	1AISI 2010	8524,61521172,25	ТСМ-4417E			
2.3	1	ТСМ-4417E	1AISI 2010	8524,61521172,25	ТСМ-4417E			
2.4	1	ТСМ-4417E	1AISI 2010	8524,61521172,25	ТСМ-4417E			
3.1	1	ТСМ-4417E	1AISI 2010	8524,61521172,25	ТСМ-4417E			
4.1	1	ТСМ-4417E	1AISI 2010	8524,61521172,25	ТСМ-4417E			

1.1 Корпус 1AISI 2010,81732146540120,52
1.2 Перегородка 3AISI 2010,5346,61518860,22
1.3 Крышка левая 1AISI 2010,8524,61521172,25
1.4 Крышка правая 1AISI 2010,8524,61521172,25
2.1 Заклепка Ф4,8x10654,18
2.2 Сальник IEC 25412
2.3 Стяжка кабельная с кольцом 4,0x1508ABS 1,82
2.4 Кронштейн левый 1Алюминий1208,390,718042,75
2.5 Кронштейн правый 1Алюминий1208,390,718042,75
2.6 Кронштейн центральный 1Алюминий1189,31517538,2
2.7 TCL-3209E
2.8 Коллектор (KSM)1Медь80Паук KSM 31Материал 110Патрубок Ф12x1x1001Медь10016,2Вилы Ф9,52x0,3x3262`24Медь326167,35Калач Ф9,52x0,4x25x2221Медь1,85Ламель 0,15-N8xT6-3,5x9,52220Алюминий0,150,35Ламель 0,15-N8xT5-3,5x9,52220Алюминий0,150,32Клеп.гайка M510 0,15Трубка_капиллярная 1,2x2,21Медь1208,63аглушка под испытания Ф151Медь300,33аглушка под испытания Ф121Медь300,3ТСМ-4417E
3.1 Поддон 1AISI 2010,8165534,718065,15
3.2 Крышка 1AISI 2010,8173839,02561,31160,6КВВ002
3.3 Кронштейн16Оцинкованная сталь1,5106,312551,55
3.4 Двигатель обдува Weiguang YZF 18-304288,8Крыльчатка всас. алюм. VA-254-34-S4 85,2Решетка защитная пластиковая Ф2544PF115,5Врезка в бак пластиковая 1 дюйм17,5Винт M4x1016Материал 9,9Гайка M41611,5Клемная коробка 85x85x50120Клемник PE 6мм2 6A (4 группы)135Клеп.гайка M41611,45Провод ПВС 3x0,75(Черн.)1210015,5Шайба M4168,45ТЭН-Л 350 C8,5_2,0 T220 (+)1420Винт M5x1268,35Винт-барашек M5x16428Шайба широкая M566,53
3.5 Зарплата на виготовлення і монтаж повітряохолоджувача 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_i – тарифний коефіцієнт i -го розряду; R_i – кількість робітників i -го розряду, 3 чол.; D – тарифна ставка 1-го розряду, 40 грн/год; T – режимний (номінальний) фонд робочого часу одного робітника, 184 год/рік; k_1 – 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 Таблица 1.6. Тарифні коефіцієнти. Розряд 123456 Тарифний коефіцієнт 1,01,351,501,702,02,2 Таблица 1.7. Спискова чисельність обслуговуючого персоналу. Професія обслуговуючого персоналу Чисельність по змінах Явочна чисельність Коефіцієнт облікового складу Спискова чисельність

Розряд	Слюсар	111,141,141	3варник	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 N – норматив відрахувань в соціальні фонди, ($N=37,5\%$). 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 /кВт×год. (2.7) Інші цехові і заводські накладні витрати на зарплату на машинобудівному підприємстві складають 300 відсотків від зарплати, тобто: $N_p = 3p \cdot 300 / 100 =$ грн (2.8) Таким чином, собівартість виготовлення і складання повітряохолоджувача становить: $C_2 = 1700,88 + 117000,8 + 648 = 128810,78$ грн Даний аналітичний розрахунок є вихідними даними для технолога і економіста і не відображає реальної економічної ефективності підприємства так як не враховує розмір партії. Конку rentно спроможна собівартість починається з партії в 7 повітряохолоджувачів і складає 6268,92 грн. ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ Розраховано та спроектовано повітряохолоджувач трубчастий, горизонтальний. Температура кипіння холодоагенту -8°C, температура конденсації 40°C. Розрахунковий коефіцієнт тепловіддачі: . Масова витрата фреону через теплообмінний блок: . Трубки $\varnothing 9,52 \times 0,35 \times 3262$ мм, кількість контурів 3, кількість труб на контур 8, оребрені алюмінієвими ламелями 173x150x0,15 мм. Довжина оребреної поверхні 1550 мм. Поверхня теплообміну 39 м². Дані отримані виходячи з обсягу хладагента і необхідної площі оребрення для зняття заданої кількості теплоти. Відстань між ламелями підібрано виходячи з розрахованої витрати повітря і становить 3,5 мм. кількість ламелей складає 220 шт. Масова витрата повітря 1049 кг/год. Яку забезпечуємо чотирма вентиляторними вузлами Weiguang YZF-18-30, діаметр крильчатки 250 мм. Сконструйовано корпус повітряохолоджувача який відповідає всім вимогам надійності, безпеки в експлуатації, ергономіки та промислового дизайну. Розраховано собівартість виробу яка складає 6268,92 грн. РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ 2.1 Розмежування відповідальності 2.1.1. Відповідальність виробника Відповідальність виробника поширюється виключно на даний повітряохолоджувач. Виробник відповідає за якість виробленої продукції і гарантує наступне: • повітряохолоджувач спроектований, виготовлений і випробуваний; • контури холодоагенту (холодоносія) повітряохолоджувача герметичні, здатні витримати максимально допустимий робочий тиск і виготовлені з матеріалів, сумісних з застосовуваними холодоагентами (холодоносіями). У зв'язку з тим, що в робочому стані повітряохолоджувач є частиною холодильної системи, що містить

холодоагент, а також з огляду на ряд інших небезпечних факторів, установка, експлуатація та обслуговування обладнання можуть проводитися тільки кваліфікованим в даній області персоналом. Виробник не несе відповідальності за відмови та нещасні випадки, які сталися з наступних причин: • порушення умов експлуатації обладнання; • несвоєчасне і/або неналежне технічне обслуговування; • неналежне використання обладнання; • неузгоджені з виробником зміни конструкції повітроохолоджувача; • використання неоригінальних запасних частин; • недотримання правил даного керівництва. Дане керівництво не може містити опис всіх можливих ситуацій, що виникають при монтажі, експлуатації і технічному обслуговуванні повітроохолоджувача. За запитом виробник надає додаткову інформацію та консультації. Відповідальність за роботи, пов'язані з холодинною системою, частиною якої є повітроохолоджувач, несуть виключно особи, які відповідають за їх виконання. 2.1.2. Відповідальність монтажної організації. Монтажна організація несе відповідальність за відповідність виконаних нею робіт, передбачених проектом, відповідальність монтажної організації входить: • розробка проекту виконання робіт; • організація монтажної дільниці; • монтаж повітроохолоджувача; • установка опор для трубопроводів; • монтаж трубопроводів та арматури; • випробування трубопроводів на міцність; • установка приладів автоматики; • установка автоматичного аварійного вимикача; • випробування трубопроводів і всієї системи на герметичність; • теплоізоляція трубопроводів і апаратів; • вакуумування та осушення системи; • заповнення системи холодоагентом; • пуско-налагоджувальні роботи; • здавальні випробування; • вказівка періодичності перевірок і технічного обслуговування. Холодинна система повинна бути оснащена пристроями та контрольно-вимірювальними приладами, необхідними для проведення випробувань, технічного обслуговування і ремонту. Монтажна організація зобов'язана проінформувати власника або оператора про необхідність інструктування обслуговуючого і контролюючого персоналу при експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті холодинної системи. Використовуваний холодоагент і виконання вбудованого в систему повітроохолоджувача не повинні відрізнятися від тих, що вказані в проекті. У разі виявлення будь-яких несправностей повітроохолоджувача монтажна організація зобов'язана негайно повідомити про це виробника. Рекомендовано робити монтажні роботи, заправку холодоагентом, випробування на герметичність і введення в експлуатацію в присутності представника замовника. 2.1.3. Відповідальність власника або оператора. Власник або оператор несе відповідальність за відповідність експлуатації, технічного обслуговування і ремонту холодинної системи. У відповідальність власника або оператора входить: • призначення співробітників, відповідальних за обслуговування холодинної системи, що мають спеціальну професійну підготовку, пройшли інструктаж з техніки безпеки і ознайомилися з цим посібником; • інформування персоналу про конструкції системи і принципах її дії; • інформування персоналу про правила експлуатації і технічного обслуговування системи; • проведення інструктажу персоналу з правил поведінки з використовуваними холодоагентами і необхідних заходів безпеки; • приймання в експлуатацію холодинної системи; • установка системи аварійної сигналізації; • складання плану локалізації та ліквідації аварійних ситуацій; • проведення технічного обслуговування (огляд, очищення, відтавання) відповідно до графіка. Власник або оператор повинен упевнитися, що використовується в системі холодоагент і виконання повітроохолоджувача відповідають проекту. Використання холодинної системи будь-ким іншим не звільняє власника або оператора від відповідальності. Виняток становлять випадки, коли є угода про інший розподіл відповідальності. 2.2. Упаковка. Щоб уникнути пошкоджень під час транспортування і зберігання, повітроохолоджувачі поставляються упакованими в картонну коробку. Для захисту від несприятливих факторів навколишнього середовища застосовується упаковка з поліетиленової плівки. 2.3. Транспортування. 2.3.1. Правила безпеки. Дотримуйтесь транспортним позначенням, зазначеним на упаковці виробу. Розвантажувати і транспортувати виріб необхідно за допомогою призначених для цього транспортних засобів, таких як виловні навантажувачі. Для проведення вантажно-розвантажувальних робіт оператори повинні мати належну кваліфікацію. Вантажопідйомність транспортного засобу повинна бути розрахована на вагу повітряохолоджувача, вказаний на табличці, і його габаритні розміри. Підйом може бути здійснений тільки знизу і обов'язково з розподілом навантаження. Якщо у Вас виникли сумніви з

приводу правильного методу транспортування, будь ласка, зв'яжіться з виробником. Вила навантажувача повинні достатньо виступати за всю ширину упаковки. Слідкуйте за тим, щоб під час транспортування ніхто не знаходився під вантажем або поблизу його. Допускається підйом і переміщення не більше ніж однієї упаковки з виробом.

2.4. Зберігання

Повітроохолоджувачі повинні зберігатися в оригінальній упаковці аж до моменту установки. Бажано, щоб вироби зберігалися в закритому приміщенні або під навісом, та в процесі зберігання не піддавалися впливу екстремальних факторів навколишнього середовища. Допускається штабелювання виробів одного розміру не більше, ніж в п'ять рівнів.

2.5. Розміщення

Повітроохолоджувач призначений для установки усередині охолоджуваного приміщення. Поверхня для кріплення повинна бути рівною, міцною і здатною витримати відповідне навантаження. Інформація про вагу і габаритні розміри виробу вказана на таблиці і в технічній документації. Повітроохолоджувач повинен бути встановлений **таким чином, щоб** залишалася достатньо місця **для його технічного обслуговування**. До всіх компонентів, з'єднань і трубопроводів, а також **до всіх електричних з'єднань і** провідів повинен бути забезпечений зручний доступ. Не рекомендується розміщувати повітроохолоджувач над дверима або дверними отворами. Для забезпечення вільного відкриття піддону з метою його очищення **і технічного обслуговування**, необхідно залишити достатній простір під повітроохолоджувачем. Виріб повинен бути встановлено строго горизонтально. Необхідно передбачити додаткове освітлення для безпечної експлуатації повітроохолоджувача. При виборі місця установки слід враховувати рівень шуму, що викликається роботою двигунів вентиляторів.

2.6. Монтаж

2.6.1 Підготовка до монтажу

Перед монтажем повітряохолоджувача потрібно враховувати наступне: Кріплення повітроохолоджувачів допускається тільки в призначених для цієї мети кріпильних точках. Діаметр кріпильних елементів повинен відповідати діаметру кріпильних отворів. Важливо строго дотримуватися відстані між осями кріпильних отворів; З метою попередження утворення теплових мостів використовуйте теплоізолюючі прокладки або забезпечте якісну теплоізоляцію; **Під час роботи холодильної** системи на повітроохолоджувач не повинні передаватися вібрації. При необхідності використовуйте віброізолятори; У разі низькоякісного монтажу існує небезпека витіку холодоагенту при експлуатації холодильної системи, що може привести до аварійних ситуацій; Наявність сторонніх речовин в контурі циркуляції холодоагенту може погіршити робочі показники холодильної системи **або вивести з ладу** установку;

2.6.2. Порядок дій

1. Підготуйте місце для встановлення повітроохолоджувача.
2. Підніміть повітроохолоджувач до місця кріплення.
3. Закріпіть повітроохолоджувач, задіявши всі призначені для цієї мети кріпильні отвори. Закрутіть гайки, використовуйте стопорні елементи, щоб уникнути ослаблення з'єднань. Гайки затягуйте рівномірним моментом для розподілу навантаження на всі елементи кріплення. Не допускайте перетяжку гайок! Простежте, щоб під час закручування різьба не була зірвана, а краї гайки не були зім'яті.

2.7. Підключення зливної магістралі

Підключіть зливну магістраль до піддону **таким чином, щоб забезпечити** вільне видалення води. Кут нахилу повинен складати не менше 15°. Підключення повинно бути герметичним. При негативних температурах навколо трубопроводу необхідно запобігти замерзанню води в магістралі шляхом її обігріву і / або установки теплоізоляції. При наявності опції обігріву зливний магістралі підключіть нагрівач згідно зі схемою електричних підключень.

2.8 Підключення трубопроводів холодоагенту

2.8.1 Загальні вказівки

Визначення розмірів трубопроводів виконується відповідно до правил та норм проектування. Трубопроводи всмоктування і нагнітання повинні бути прокладені окремо **один від одного** та належним чином ізолювані. Всі труби повинні бути закріплені. Слід прокладати трубопроводи до повітроохолоджувачів так, щоб не ускладнювати доступ до нього **під час проведення робіт з технічного обслуговування**.

2.8.2 Порядок дій

1. Спустіть надлишковий тиск, після чого демонтуйте технологічні заглушки.
2. Підключіть лінію всмоктування до колектора повітроохолоджувача. Під час пайки для запобігання утворенню окалини необхідно видалити кисень з внутрішнього контуру трубопроводів. Перед паянням рекомендується заповнити трубопроводи нейтральним газом.
3. Лінія всмоктування повинна бути спроектована та змонтована **таким чином, щоб забезпечувати** вільне повернення масла з повітроохолоджувача в компресор. Для цього рекомендується на виході з випарника встановити маслопідйомну петлю, підняти трубопровід строго вертикально вгору на висоту не менше 2/3 висоти виробу, встановити зворотню петлю у верхній частині

вертикального трубопроводу і далі вести магістраль відповідно до проекту.4. Встановіть терморегулюючий вентиль (далі TRV), слідуючи вказівкам що входять в його поставку керівництва по монтажу та експлуатації.5. Підключіть рідинну лінію до TRV. Під час пайки для запобігання утворенню окалини необхідно видалити кисень з внутрішнього контуру трубопроводів. Перед паянням рекомендується заповнити трубопроводи нейтральним газом.6. Закріпити термобаллон регулюючого вентиля. Місце його розташування залежить від діаметра трубопроводу лінії всмоктування. Рекомендується розміщувати його на горизонтальній ділянці лінії всмоктування, далеко від джерел тепла. Термобаллон повинен бути встановлений якомога ближче до вихідного колектора повітроохолоджувача обов'язково до маслопідйомної петлі. Термобаллон повинен бути ізольований від зовнішніх притоків тепла.2.9 Підключення до електромережі Електричні з'єднання необхідно виконувати відповідно зі схемою електричних підключень **що входить в комплект поставки**, цією інструкцією, а також діючими стандартами, нормами і правилами електробезпеки. **Під час виконання електромонтажних робіт** дотримуйтесь наступних вказівок: Використовуйте дроти з мідними жилами. Підбір перерізів необхідно здійснювати відповідно до номінальної потужності споживачів за діючими нормами і правилами; Прокладайте кабелі, уникаючи перегинів, перекручувань і пошкоджень, в місцях, захищених від джерел механічних впливів і тепла; Обов'язково заземлите повітряохолоджувач; Всі лінії електроживлення підводяться до клемним коробок. Провід й кабелі до місць підключення повинні бути підведені знизу; Слідкуйте, щоб кабель живлення не був пошкоджений. Якщо кабель пошкоджений, то його необхідно замінити; Оснастіть систему електроживлення **відповідними пристроями для захисту від перевантажень по струму.**2.10 Введення в експлуатацію **Перед тим, як приступити** до пусконаладжувальних робіт, виконайте наступні вказівки: переконайтеся, що повітроохолоджувач встановлений правильно і в потрібному місці; перевірте, наявність на вентиляторах сторонніх тіл; перевірте надійність кріплень захисних ґрат та двигунів вентиляторів; перевірте, щоб кришки клемних коробок були закриті; переконайтеся, що напруга живлення знаходиться в допустимих межах; перевірте всі електричні з'єднання; перевірте всі гідравлічні системи, переконайтеся в їх герметичності; перевірте, чи правильно налаштований термостат в камері; перевірте напрямок обертання всіх вентиляторів; переконайтеся, що вентилятори обертаються вільно (відсутність заїдань, сторонніх шумів, торкань лопатями решітки та корпуси); переконайтеся в наявності всіх ковпачків клапанів Шредера і в їх герметичності. Повітряохолоджувач може бути запущений в експлуатацію **тільки після виконання всіх** вищевказаних положень.2.10.1 Порядок дій 1. Заповніть теплообмінник повітроохолоджувача, а також вузол TRV та вузол з'єднання колектора повітроохолоджувача з лінією всмоктування сухим азотом або іншим нейтральним газом до тиску 10 бар і залиште мінімум на 10 хвилин. Якщо тиск не падає, з'єднання можна вважати герметичними. Якщо є втрати **тиску 0,5** бар або менше, повторно зробіть наддув і почекайте ще 10 хв. Якщо тиск падає знову, велика ймовірність того, що є один або кілька невеликих витоків, які піддаються усуненню. Втрати **тиску більше ніж 0,5** бар вказують на наявність значних витоків, які **повинні бути ізольовані і** відремонтовані. Обов'язково перевірте клапани і фітинги як потенційні місця витоків. При виявленні течі в виробі **зв'яжіться з** виробником. Неавторизований ремонт теплообмінника може спричинити за собою анулювання гарантії виробника. 2. Відвакуумуйте теплообмінник. Для вакумування теплообмінника та трубопроводів, які в процесі монтажу контактували з атмосферою, застосовуйте вакуумний насос. Неможливість досягти високого ступеня вакууму (величина залишкового тиску **1,5 ÷ 2** мбар) свідчить про те, що в системі міститься велика кількість вологи або є витік. Ще раз заповніть систему сухим азотом або іншим нейтральним газом і перевірте систему на герметичність. Якщо виток не виявлено, продовжуйте вакуумувати систему до необхідного значення. 3. Щоб запустити повітроохолоджувач, увімкніть живлення. Після того, як система була запущена і пропрацювала як найменше 2 години без збоїв, виконайте наступні дії: Перевірте, чи правильно встановлені TRV (значення перегріву), правильність установки термобаллона і його ізоляцію; Перевірте, чи правильно встановлені пристрої, контролюючих відтавання воздухоохладителя (момент початку і завершення періоду відтавання, а також його тривалість); Переконайтеся, що конденсат стікає з повітроохолоджувача.2.11 Експлуатація При роботі повітроохолоджувача на зовнішніх поверхнях теплообмінника може утворюватись шар інею. Причина цього явища - контакт з вологою, що

міститься в повітрі охолоджуваного приміщення. При товщині сніжної шуби більш 2...3 мм значно знижується ефективність роботи холодильної установки. Тому повітроохолоджувач необхідно своєчасно розморозжувати. Відтаювання повітроохолоджувачів незалежно від застосовуваного методу повинно приводити до повного визволення поверхонь теплообмінника від інею та льоду. Частота і тривалість відтаювань залежать від кількості вологи, що міститься в повітрі охолоджуваного обсягу. Волога може надходити в охолоджуваний об'єм з атмосферного повітря через дверні отвори і виділятися з охолоджуваних продуктів. Кількість конденсованої на теплообміннику вологи залежить від різниці температури вхідного в теплообмінний апарат повітря і температури кипіння холодоагенту. Повітроохолоджувачі що працюють із великою різницею температур вхідного повітря і кипіння холодоагенту повинні розморозжуватись частіше.

2.11.1 Розморозжування повітрям В охолоджуваних приміщеннях з температурою вище +4°C іній і лід, що утворилися на поверхні теплообмінника, можуть розтанути під впливом навколишнього тепла. Для цього необхідно зупинити подачу холодоносія в теплообмінник. При цьому вентилятори повинні продовжувати працювати, продовжуючи провітрювати повітроохолоджувач. Після завершення періоду відтавання, тривалість якого залежить від сфери застосування обладнання, відновиться подача холодоагенту в повітроохолоджувач і тим самим продовжиться охолодження. Важливо розуміти, що навіть за умови продовження роботи вентиляторів такий спосіб розморозжування може займати досить довгий час.

2.11.2 Електричне розморозжування В охолоджуваних приміщеннях з температурами повітря від 0°C до +4°C ефективним є метод електричного відтаювання. Конструкція, за допомогою якої тепло проникає у внутрішні секції повітроохолоджувача, утворюється шляхом вставки трубчастих нагрівальних елементів (далі «нагрівачів») між ребрами повітроохолоджувача або в нижню частину теплообмінної секції. Під час відтавання нагрівачі включені, а режим охолодження вимкнений. Щоб уникнути перегріву та для забезпечення повного відтавання повітроохолоджувача важливо контролювати тривалість процесу відтаювання за допомогою таймера, термостата або контролера з таймером і датчиком температури відтаювання. Не рекомендується встановлювати датчик температури між ребер теплообмінника. Така установка може привести до локального утворення льоду навколо датчика і великих похибок у вимірюванні температури теплообмінника. Неправильне вимірювання температури може призвести до неповного розмерзання повітроохолоджувача. Забороняється розміщувати датчики температури в безпосередній близькості від нагрівачів. Врахуйте, що під впливом багатьох чинників (розміщення повітроохолоджувача по відношенню до вхідних дверей або складеним продуктам, розташування термобаллона ТРВ і т.д.) однакові повітроохолоджувачі можуть працювати по-різному. Остаточний вибір місця розташування датчика визначається експериментальним шляхом після запуску системи. Процес відтавання закінчується тоді, коли температура теплообмінника досягає заданого значення. Після завершення відтаювання установка переходить в режим охолодження. Вентилятори повинні відновити роботу з затримкою за часом, необхідної для того, щоб весь утворившийся в процесі відтавання конденсат стік з ребер у вигляді крапель в піддон і далі в зливну магістраль. Уникайте тривалих періодів відтаювання, так як це може викликати утворення пару навколо повітроохолоджувача. Налаштування моменту початку і тривалості періоду відтаювання здійснюється з урахуванням особливостей місця розміщення повітроохолоджувача. Якщо під час відтавання відбудеться яка-небудь проблема, перевірте підключення нагрівачів і переконайтеся, що всі вони працюють належним чином. При необхідності замініть їх. якщо повітроохолоджувач розморозжується повільно або взагалі не розморозжується, від'єднайте нагрівачі від електричної мережі і перевірте їх справність.

2.12 Технічне обслуговування В процесі експлуатації теплообмінник повітроохолоджувача забруднюється речовинами, що містяться в повітрі охолоджуваного приміщення. Відкладання цих речовин істотно знижують ефективність роботи повітроохолоджувача. Забруднення, обмерзання або пошкодження лопатей вентилятора призводять до розбалансування вентилятора, що, в свою чергу, може викликати пошкодження як самого повітроохолоджувача, так і приєднаних до нього компонентів системи. Щоб теплообмінник продовжував працювати з параметрами, відповідними заявленим характеристикам, необхідно його регулярно технічне обслуговування. Технічне обслуговування холодильного обладнання може проводитися співробітниками підприємства, які мають відповідну кваліфікацію, або спеціалізованою організацією на підставі укладеного

договору. В рамках технічного обслуговування ретельно перевіряється наявність / відсутність корозії, бруду, льоду, інею, витоків, шуму і вібрації. Інтервали проведення робіт залежать від місця установки повітроохолоджувача та від умов його експлуатації.

2.13 Очищення повітроохолоджувача

Корпус повітроохолоджувача чистити теплою водою з температурою приблизно +25°C або екологічно безпечними миючими засобами, які не є агресивними і не викликають корозію. Для очищення застосовувати м'які щітки і тканини, струменя повітря, води або пару під тиском. Струмені води або пару можуть пошкодити електродвигуни вентиляторів і електричні з'єднання. При необхідності накрийте їх. Теплообмінник чистити струменем повітря, води або пари під тиском. Для чищення теплообмінника зняти вентилятори. Напрямок струменя миючого пристрою з боку вентиляторів строго перпендикулярно трубкам теплообмінника. Використання для очищення твердих інструментів (металевих скребків, дротяних щіток, викруток і т.д.) забороняється, тому що це може привести до пошкодження повітроохолоджувача. Після застосування чистячих засобів необхідно ретельно промити повітроохолоджувача водою і дати йому повністю висохнути.

2.14 Правила безпеки

Тільки кваліфікований і досвідчений персонал, що володіє необхідною професійною підготовкою і спеціальними знаннями, може бути допущений до роботи з повітроохолоджувачами. Існує небезпека травмування пальців та кистей рук обертовими лопатями вентилятора, а також затягування в вентилятор волосся, ланцюжків, одягу. Робота вентилятора повинна здійснюватися тільки при наявності захисної решітки. Недотримання правил безпеки може призвести до виходу з ладу повітроохолоджувача або всієї холодильної установки. При деяких позаштатних ситуаціях виникає небезпека вильоту осколків обладнання. Демонтувати решітки і працювати з вентиляторами допустимо тільки при вимкненому електроживленні. Прямий і непрямий контакт з частинами електродвигунів і електричними проводами які знаходяться під напругою може спричинити за собою заподіяння шкоди життю та здоров'ю. Після завершення роботи забороняється залишати будь-які предмети поблизу вентиляторів, так як вони можуть призвести до пошкодження вентиляторів та/або повітроохолоджувача після запуску обладнання. При штатній експлуатації та/або при несправності, температура деяких елементів повітроохолоджувача може досягати вкрай високих та/або низьких значень. Випадкові контакти з колекторами труб або трубопроводами можуть викликати обмороження та/або опіки. Повітроохолоджувач може запускатися автоматично. Тому перед початком проведення робіт необхідно відключити напругу в мережі. Приступати до робіт слід тільки після перевірки відсутності напруги та вивішування на шафу керування плакату «Не включати!» Дотримання заходів безпеки під час техобслуговування є обов'язковим. Під час роботи з обладнанням куріння категорично забороняється. Під час очищення необхідно стежити за тим, щоб волога не потрапляла на електричні з'єднання і мотори вентиляторів. Необхідно використовувати захисний одяг, що володіє хорошими теплоізоляційними властивостями і захищає від впливів застосовуваного холодоносія. Перед початком техобслуговування необхідно відключити подачу електроживлення, а також відкачати холодоагент з теплообмінника. Носіння індивідуальних засобів захисту, таких як рукавички і захисні окуляри, є обов'язковим. Виступаючі частини і кути повітроохолоджувача, гострі краї ребер можуть стати причиною травмування пальців і кистей рук. Для захисту органів дихання необхідно використовувати респіратори, розраховані на застосовуваний холодоагент. Вентилятори призначені виключно для забезпечення циркуляції повітря або повітряних сумішей. Використання їх для будь-яких інших цілей категорично забороняється.

ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційної роботи - проект повітряохолоджувача для холодильної установки потужністю (1т/змін) в місті Дніпро. Були поетапно виконані наступні пункти: визначення розрахункових параметрів зовнішнього повітря; складено схему холодильної установки і її автоматизації; виконано термодинамічний розрахунок циклу одноступеневої холодильної машини; виконано тепловий і конструктивний розрахунок випарника; проведено розрахунок трубопроводів; проведено розрахунки і підбір основного і допоміжного обладнання; сконструйовано повітряохолоджувач; розраховано собівартість виробу; розроблено алгоритм монтажу; опис ремонту агрегату холодильної установки; пророблено загальні положення щодо охорони праці та охорони навколишнього середовища при експлуатації холодильної установки. У графічній частині складено креслень: Кваліфікаційну роботу виконаний згідно з

усіма поставленими цілями і завданнями. ЛІТЕРАТУРА В.И. Астафьев, С.Н. Кузьмин. «Холодильные машины» Т.2000 П.Г. Романов, А.А. Носов «Сборник расчетных диаграмм по курсу процессов и аппаратов химической технологии» М.1977 Ю.Н. Дытнерский «Основные процессы и аппараты химической технологии» М.1991 В.А. Григорьев, В.М. Зорин «Справочник по промышленной теплоэнергетике и теплотехнике» М.1991 Е.А. Краснощеков, Л.С. Сукомел «Задачник по теплопередаче» М.1980 И.Г. Чумак, Д.Г. Никульшина «Холодильные установки» К.1988 Г.З. Свердлов, Б.К. Явнель «Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха» М.1978 В.И. Ляшков «моделирование на ЭВМ термодинамических состояний, процессов и циклов» Т.1992 Н.Б. Варгафтин «Справочник по теплотехническим свойствам газов и жидкостей» М.1971

- [19:31:01] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0668-04>
- [19:31:04] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://roslyna.com/temperaturni-intervali-pri-yakih-mozhlyvij-rist-i-rozvitok-roslin-nadzvichajno-shiroki/>
- [19:31:07] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Обмін_речовин_у_риб
- [19:31:14] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: https://pidruchniki.com/70476/ekologiya/bioenergetichni_tehnologiyi
- [19:31:24] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-4/part-1/section-3/3-2>
- [19:31:28] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Керування_мікрокліматом
- [19:31:36] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.asf.vet.ua/index.php/purpose-project/about-asf/99-analytics/229-normatyvni-dokumenty>
- [19:31:41] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ua-referat.com/Холодильник>
- [19:32:45] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://eeng.onaft.edu.ua/ua/archives/2955>
- [19:32:54] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://docs.chdkt.cv.ua/uploads/complex/lekci/16.htm>
- [19:33:16] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://vunivere.ru/work84171>
- [19:33:21] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00416386_0.html
- [19:33:39] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://sites.google.com/site/osnoviteplotehnikitagidravliki/rozdil-tretij-teoria-teplomasoobminu/-3-5-teploobminni-aparati/1-klasifikacia-teploobminnih-aparativ>
- [19:34:34] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65635a3ad78a5d43a89421316c37_0.html
- [19:34:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №2 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)
- [19:34:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №7 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)
- [19:35:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №47 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)
- [19:35:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №62 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)
- [19:35:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №17 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)
- [19:35:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №22 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)
- [19:35:48] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Сонячна_енергетика_2

[19:35:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №12 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:35:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №32 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:36:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №37 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:36:10] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/32726/index-1.html>

[19:36:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №52 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:36:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №57 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:36:15] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/43437/index-1.html>

[19:36:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №67 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:36:21] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://knowledge.allbest.ru/transport/3c0a65635b2bd68a4c53b88521306d37_0.html

[19:36:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №42 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:36:26] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://twidler.ru/referat/transport/vimogi-doksplyuatsii-i-tehnichnogo-obslugovuvannya-324851>

[19:36:27] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://referatwork.ru/refs/source/ref-49118.html>

[19:36:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №27 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:36:35] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://ronl.org/referaty/transport/426140/>

[19:36:40] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://works.doklad.ru/view/BWqUBc5S3tk/all.html>

[19:36:41] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://studopedia.info/7-82810.html>

[19:36:42] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №72 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:36:45] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://narodna-osvita.com.ua/3908--8-vidi-terploobmnu.html>

[19:37:30] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://www.studmed.ru/view/garachuk-vk-parmenova-dg-tehnchna-termodynamka-ta-teplotehnika-posbnik-dlya-praktichnih-zanyat_5abb404e3af.html

[19:37:40] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://studopedia.su/5_46666_eksergetichniy-kkddlya-kilkisnoi-otsinki-steupenya-termodynamichnoi-doskonalosti-teplovogo-dviguna-vikoristovuietsya-ponyattya-eksergetichnogo-kkd.html

[19:37:46] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/43312/index-1.html?page=2>

[19:38:05] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://uapatents.com/13-97678-sposib-otrimannya-nizkikh-temperatur.html>

[19:38:06] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://otherreferats.allbest.ru/physics/00201034_0.html

[19:38:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №77 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:38:50] **Bi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://ua-referat.com/Прогнозування_наслідків_аварії_з_аміачними_речовинами_на_холодильній_установці_м_олочного_заводу

[19:39:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №82 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:40:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №87 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:40:30] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №117 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:40:51] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №92 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:40:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №112 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:41:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №97 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:41:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №102 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:41:12] [Bi](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://e-tech.pp.ua/4006-vdtavannya-sngova-shuba.html>

[19:41:19] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://ohranatruda.in.ua/pages/5067/>

[19:41:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №107 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:41:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №122 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:41:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №127 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:41:42] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://studopedia.su/2_42082_kompresori-holodilnih-mashin.html

[19:41:45] Возникла ошибка при чтении файла: http://lpcе.lviv.ua/wp-content/uploads/2014/11/ethp_lab_2.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[19:41:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №132 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:41:45] [Bi](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00545943_0.html

[19:41:46] [Bi](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65625a2bd78a5c53a88521306c37_0.html

[19:41:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №137 [3] (100033 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:41:51] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://skaz.com.ua/matematika/4656/index.html>

[19:42:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №142 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:42:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №147 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:42:12] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: [https://e-holod.com.ua/materialy-/freon/\(Сохраненная копия\)](https://e-holod.com.ua/materialy-/freon/(Сохраненная копия))

[19:42:19] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://www.harchovyk.com/content/detail/42>

[19:42:19] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://fliphtml5.com/fzcd/sfhu/basic/51-100>

[19:42:25] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: https://studopedia.com.ua/1_7106_osnovi-tehnologichnogo-rozrahunku-roboti-kompresiynoi-parovoi-holodilnoi-mashini.html

[19:42:25] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://helpiks.org/6-9426.html>

[19:42:31] Не загружена страница из запроса №209-2 (30089 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://air-conditioning-ukraine.blogspot.com/2012/01/>

[19:42:35] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: http://knutd-tmop.io.ua/s10702/labaratorni_roboti_z_kursu_teplotehnik

[19:42:39] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №225-3 (4201 миллисек.): <https://www.bestreferat.ru/referat-189339.html> (**Сохраненная копия**) (**Too big page**)

[19:42:41] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://works.doklad.ru/view/oTcqBaxdcTY/all.html>

[19:42:47] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://air-conditioning-ukraine.blogspot.com/2012/09/>

[19:42:54] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://referatu.com.ua/referats/7569/155666>

[19:42:59] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://knutd-tmp.io.ua/s10702/labaratorni_roboti_z_kursu_teplotehniki

[19:44:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №152 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:44:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №157 [3] (100023 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:44:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №162 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:44:57] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.ecotez.kpi.ua/uploads/5.2.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[19:45:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №192 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:45:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №167 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:45:39] Yah [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=579480>

[19:45:39] Yah [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65635b2bc68b5c53a88421306c26_0.html

[19:45:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №202 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:45:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №187 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:45:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №177 [3] (89464 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 80.239.201.72:443**)

[19:45:57] Возникла ошибка при чтении файла: http://www.vn.government.bg/stranici/project/RAZHODNI_NORMI.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[19:45:57] Yah [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/pharm_new/classes_stud/uk/фпо/інтерни/загальна_фармація/фармацевтичний_аналіз_лікарських_засобів/04_державна_фармакопея_україни.htm

[19:46:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №172 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:46:08] Yah [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://issuu.com/vzkievua/docs/vz_35-36_\(Сохраненная_копия\)](https://issuu.com/vzkievua/docs/vz_35-36_(Сохраненная_копия))

[19:46:14] Yah [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://studopedia.com.ua/1_6719_tehniko-ekonomichna-harakteristika-gvintovih-kompresoriv.html

[19:46:15] Yah [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://sanmontaz.jimdo.com/2013/02/01/как-правильно-выбрать-и-смонтировать-батареи-водяного-отопления-журнал-с-о-к/>

[19:46:17] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://ukrbukva.net/print:page,1,18804-Diagnosticheskoe-oborudovanie.html>

[19:46:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №182 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:46:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №197 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:46:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №207 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:47:27] Yah [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65625a2bd68b4c53a88521206c26_0.html

[19:47:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №212 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:47:35] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://vseosvita.ua/library/paket-kompleksnoi-kontrolnoi-roboti-procesi-i-aparati-naftogazopererobki-173540.html>

[19:47:35] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/47230/index-1.html?page=3>

[19:47:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №217 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:47:38] [Bi](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_6732_rozrahnok-viparnikiv-dlya-oholodzhennya-povitrya.html

[19:47:46] [Bi](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://nadoest.com/1-1-rivnyannya-teplovogo-ta-materialenogo-balansu-parogenerato>

[19:47:46] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/44733/index-1.html?page=4>

[19:47:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №222 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:47:58] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://proxima.com.ua/dbn/normdocs/v1/dbn-V.1.1-1-94.doc>

[19:48:05] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://uk.baker-group.net/confectionery-formulations-technology-raw-materials-and-ingredients/articles-about-the-confectionery-business/bases-for-design-of-heat-exchangers-and-plants-for-the-preparation-of-sugar-syrup-and-caramel-mass.html>

[19:48:06] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://dl.sumdu.edu.ua/textbooks/22852/266087/index.html>

[19:48:06] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_6726_rozrahnok-teploviddachi-zi-storoni-oholodnogo-seredovishcha.html

[19:48:46] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=18333>

[19:49:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №227 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:49:32] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://works.doklad.ru/view/5IWK1_QPhp0.html

[19:49:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №232 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:49:58] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ronl.org/referaty/informatika-programmirovanie/104030/>

[19:50:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №237 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:50:08] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №330-2 (4225 миллисек.): <http://www.hgi.org.ua/diplom07/Boroduk+.htm>(Сохраненная копия) (**Too big page**)

[19:50:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №242 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:50:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №282 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:50:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №247 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:50:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №252 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:51:12] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №262 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:51:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №257 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:51:17] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/physics/3c0b65625b3bd78a4c43b89521316c27_0.html

[19:51:20] **Vi** Найдено 1% совпадений по адресу:
https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00208002_0.html

[19:51:25] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/11325839.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[19:51:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №267 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:51:27] **Vi** Найдено 1% совпадений по адресу:
https://knowledge.allbest.ru/physics/2c0a65635a2ad68a4c43b89421216d26_1.html

[19:51:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №272 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:51:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №277 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:51:41] **Vi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://b-ok.org/book/3249022/811680>

[19:51:42] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу:
https://stud.wiki/geology/2c0b65625b2bc68b5d43b89521316d37_0.html

[19:51:54] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу:
<https://works.doklad.ru/view/xPKeRwQXZbw/all.html>

[19:51:56] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №349-2 (4710 миллисек.):
https://issuu.com/111491/docs/chabannyi_remont_avto_kn1 (Сохраненная копия) (Too big page)

[19:51:59] **Vi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://izlov.ru/docs/100/index-1227.html>

[19:52:23] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Гідравлічний_опір_у_трубопроводі

[19:52:25] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: https://wiki.tntu.edu.ua/Коефіцієнт_Дарсі

[19:52:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №287 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:52:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №292 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:53:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №297 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:54:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №302 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:54:10] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №379-3 (4835 миллисек.):
<https://i.factor.ua/ukr/law-244/section-1005/article-14251/> (Сохраненная копия) (Too big page)

[19:54:25] **Vi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print;page.1.62382-Elektricheskie-apparaty.html>

[19:54:28] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: https://revolution.allbest.ru/physics/00639798_0.html

[19:54:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №307 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:55:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №312 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:55:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №317 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:55:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №327 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:55:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №322 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[19:55:54] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0107388-13>

[19:56:01] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу:
https://instruktor.ucoz.net/publ/instrukcija_z_okhoroni_praci_pro_koristuvannja_ta_porjadok_viprobuvannja_rukaviv_dlja_gazovogo_zvarjuvannja_ta_rizannja_metalu/1-1-0-1070

[19:56:05] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №332 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:56:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №337 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:56:22] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.jurnaluljuridic.in.ua/archive/2014/3/40.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[19:56:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №342 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:56:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №347 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:56:56] **Vi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/avtomatyzatsiya-budivnytstva/vitchyznyani-avtomobili/page/18/>

[19:56:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №352 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:57:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №357 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:57:08] **Vi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/avtomatyzatsiya-budivnytstva/page/121/>

[19:57:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №362 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:57:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №367 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:58:05] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/stomat_ter/classes_stud/uk/stomat/ntn/2/01.Терапевтична_стоматологія.htm

[19:58:15] **Vi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://works.doklad.ru/view/blJmIJt1zAA/all.html>

[19:58:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №372 [3] (100009 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:59:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №377 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:59:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №392 [3] (55804 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 80.239.201.72:443**)

[19:59:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №382 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[19:59:56] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №460-3 (4585 миллисек.): [https://www.justanswer.com/topics-handbrake/\(Сохранившая_копия\)_\(Too_big_page\)](https://www.justanswer.com/topics-handbrake/(Сохранившая_копия)_(Too_big_page))

[20:00:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №387 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:00:27] **Yah** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://ua-referat.com/Електропостачання_та_електрообладнання_бурової_установки

[20:00:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №397 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:01:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №402 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:01:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №407 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:01:13] **Vi** [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://petkol.io.ua/s628058/avtomobili>

[20:01:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №412 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:01:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №417 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:01:40] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,91857-Primenenie-holodil-nogo-oborudovaniya-v-torgovle.html>

[20:01:40] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.chiller.com.ua/ua/free-cooling.html>

[20:02:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №422 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:02:09] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Монтаж_фреонових_холодильних_установок_з_ропні_охолодженням

[20:02:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №427 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:02:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №432 [3] (86933 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**)

[20:02:25] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: [https://www.slideshare.net/irina_bodnya/ss-4790894\(Сохраненная_копия\)](https://www.slideshare.net/irina_bodnya/ss-4790894(Сохраненная_копия))

[20:02:26] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00292710_0.html

[20:02:26] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/11628/index-1.html>

[20:03:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №437 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:03:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №442 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:03:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №447 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:04:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №452 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:05:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №457 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:05:20] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №462 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:05:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №467 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:06:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №472 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:06:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №477 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:06:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №482 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:06:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №487 [3] (91794 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 80.239.201.72:443**)

[20:07:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №497 [3] (89295 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 80.239.201.72:443**)

[20:07:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №492 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:07:16] Возникла ошибка при чтении файла: https://www.echr.coe.int/Documents/Protocol_16_explanatory_report_ENG.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[20:07:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №502 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:07:56] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://cinref.ru/razdel/04400proizvodstvo/18/383283.htm>

[20:08:05] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №512 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:08:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №517 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:08:12] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №507 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:08:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №522 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:09:13] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №599-2 (4665 миллисек.): https://issuu.com/melnychuk/docs/binder607_3 (**Сохраненная копия**) (**Too big page**)

[20:09:19] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №599-1 (4740 миллисек.): https://issuu.com/portfelua_lib/docs/vern_podorozh_na_misjac(**Сохраненная копия**) (**Too big page**)

[20:09:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №527 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:09:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №532 [3] (83525 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**)

[20:09:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №552 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:10:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №537 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:10:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №557 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:10:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №542 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:11:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №547 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:11:08] Возникла ошибка при чтении файла:
<http://tes3.energy.mn/uploads/media/default/0001/01/08d29733ff7887b4a6e3556f5254bd8f73bb896b.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[20:11:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №562 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:11:58] Возникла ошибка при чтении файла: http://firewall.reddotcorp.com/pdf/Top Parts PDFs/Red Dot WD TopParts/rd_freightliner_topparts_online_only.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[20:12:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №577 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:12:20] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №567 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:12:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №572 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:13:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №582 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:13:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №592 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:13:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №587 [3] (100044 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:13:21] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ronl.org/referaty/transport/208881/>

[20:13:25] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_68075_virobnichy-programa-ta-yiyi-resursne-obruntuvannya-planuvannya-vitrat-pldroidllyv-pldpriyemstva.html

[20:13:33] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Залізничний_вагоноремонтний_завод

[20:14:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №597 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:14:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №602 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:14:34] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: https://www.vuzlib.su/ep_z/1.htm

[20:14:34] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: https://stud.com.ua/81565/ekonomika/osnovni_metodi_rozrahunku_planovoyi_chiselnosti

[20:14:35] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://refdb.ru/look/2222745-p2.html>

[20:14:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №622 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:14:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №607 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:15:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №612 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:15:03] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://p-for.com/book_344_glava_47_Rozdil_4_OBLIK_NEOBOROTNIKH.html

[20:15:05] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://semestr.com.ua/book_378_glava_180_2_Organizacija_ra.html

[20:15:14] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Ефективність_використання_робочого_часу_на_підприємстві_робочими_На_прикладі_В_АТ_БРТ

[20:15:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №617 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:15:46] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.mgu.bg/sessions/09/04/edmd.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[20:16:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №627 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:16:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №632 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:16:40] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://eurocar-logistics.com/p701769684-korotka-instruktsiya-ekspuatatsiyi.html>

[20:16:44] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0146-05>

[20:16:46] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://bibl.com.ua/pravo/3275/index.html?page=11>

[20:17:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №637 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:17:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №642 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:17:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №647 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:17:35] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_64068_rozrobka-kontseptsii-innovatsiyogo-proektu.html

[20:18:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №657 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:18:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №652 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:18:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №662 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:18:30] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.oхранatruda.in.ua/pages/5246/>

[20:18:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №667 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:18:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №687 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:19:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №692 [3] (69449 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**)

[20:19:15] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3164-15>

[20:19:17] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-18>

[20:19:22] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.sop.com.ua/article/99-qqq-16-m8-05-08-2016-tehnichne-obslugovuvannya-sistem-protipojelnogo-zahistu>

[20:19:24] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/term/30056>

[20:19:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №677 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:20:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №682 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:20:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №672 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:21:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №697 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:21:09] Не загружена страница из запроса №770-3 (30060 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://www.youtube.com/watch?v=MIZsOqVYTf4>

[20:21:09] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: [https://www.slideshare.net/MarinaEfremova/4-59165040\(Сохраненная копия\)](https://www.slideshare.net/MarinaEfremova/4-59165040(Сохраненная копия))

[20:21:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №702 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:21:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №707 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:21:18] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.iec-expo.com.ua/uk/pek-2018/spek-2018.html>

[20:21:25] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/35-2011-п>

[20:21:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №712 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:21:41] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №785-1 (4883 миллисек.): [https://issuu.com/12baliv/docs/10-klas-fizika-barjakhtar-2018\(Сохраненная копия\) \(Too big page \)](https://issuu.com/12baliv/docs/10-klas-fizika-barjakhtar-2018(Сохраненная копия) (Too big page))

[20:21:58] Не загружена страница из запроса №785-3 (30092 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): https://pochtarenko1.blogspot.com/p/blog-page_50.html

[20:22:04] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №785-3 (4616 миллисек.): [https://pochtarenko1.blogspot.com/p/blog-page_50.html\(Сохраненная копия\) \(Too big page \)](https://pochtarenko1.blogspot.com/p/blog-page_50.html(Сохраненная копия) (Too big page))

[20:22:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №717 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:22:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №722 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:22:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №752 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:23:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №732 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:23:11] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0333-12>

[20:23:12] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15>

[20:23:25] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/transport/2c0b65625b3ad78b5c43a88521206c27_0.html

[20:23:25] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.kazedu.kz/referat/194494>

[20:23:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №727 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:23:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №737 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:23:42] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0825-99>

[20:23:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №742 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:24:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №747 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:24:43] **Vi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://issuu.com/maximvyacheslavovich/docs/> **-min(Сохраненная копия)**

[20:25:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №762 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:25:07] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0350-12/page6>

[20:25:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №757 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:25:09] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/47988/index-2.html?page=2>

[20:25:17] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://nauch.com.ua/sport/30876/index.html?page=6>

[20:26:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №767 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:26:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №772 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:26:32] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №777 [3] (93587 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**)

[20:26:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №782 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:26:53] **Vi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0103-09>

[20:27:01] **Vi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z0441-07>

[20:27:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №787 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:27:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №792 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:27:15] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/33695_2.html

[20:27:17] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://xreferat.com/96/805-1-vagon-vantazhniyy-refrizheratorno-sekc.html>

[20:27:25] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №869-1 (4275 миллисек.): <https://issuu.com/39587/docs/> **5_2016(Сохраненная копия)** (**Too big page**)

[20:27:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №807 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:27:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №797 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:27:51] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://8next.com/6g_b_u2014/2426-6g_b_u2014_04.html

[20:28:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №802 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:28:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №812 [3] (87592 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)

[20:28:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №822 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:28:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №817 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:29:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №827 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:29:09] Возникла ошибка при чтении файла: <https://www.uv.es/choliz/ModeloJuego.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[20:29:56] [Vi](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,92852-Avtomatizaciya-holodil-nogo-oborudovaniya.html>

[20:30:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №832 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:30:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №837 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:30:32] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://ukrbukva.net/print:page,1,12579-Razvitie-pamyati-u-deteiy-s-zaderzhkoiy-psihicheskogo-razvitiya.html>

[20:30:34] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://digestions.club/zapor-vid-vivsyanki-chomu-buvaie-i-komu-ne.html>(Сохраненная копия)

[20:31:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №862 [3] (45507 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 80.239.201.72:443**)

[20:31:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №842 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:31:30] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №847 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:31:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №852 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:31:38] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/pediatrics/classes_stud/uk/med/lik/ptn/догляд_за_хворими/2/02._структура_і_функції_педіатричного_стаціонару.htm

[20:31:43] [Vi](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://osvita-docs.com/node/401>

[20:32:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №857 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:32:14] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://poradum.com/poradi-dlya-domu/gospodarstvo/domashni-txori-doglyad-ta-utrimannya-v-domashnix-umovax-2.html>

[20:32:18] Возникла ошибка при чтении файла: http://docs.whirlpool.eu/_doc/501941833363UKR.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[20:32:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №877 [3] (73149 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 80.239.201.72:443**)

[20:32:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №867 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:32:32] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №872 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:32:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №882 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:32:58] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://vkksu.gov.ua/ua/news/stosowno-kwalifikacijnogo-ispitu-kandidativ-na-posadu-suddi-misciewogo-sudu/>

[20:33:26] [Yah](#) **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/6146-remont-elektrichnogo-obladnannya.html>

[20:33:30] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://besida.in.ua/yak-shvydko-rozmorozyty-holodylnyk-osnovni-etapy-protsesu.html>

[20:33:31] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zelenvsit.cx.ua/viroshhuvannja-gladiolusiv-sekreti-osoblivosti-ta.html>

[20:33:35] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0852-01>

[20:33:38] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0435-03>

[20:33:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №887 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:33:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №892 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:33:58] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=554750>

[20:34:04] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: http://aesiitf.kpi.ua/?page_id=2004

[20:34:05] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a2ad68b5d43a89421316d36_0.html

[20:34:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №897 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:34:08] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://www.bookvoed.ru/book?id=7323367\(Сохраненная копия\)](https://www.bookvoed.ru/book?id=7323367(Сохраненная копия))

[20:34:09] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.twirpx.com/file/69126/>

[20:34:13] **Bi**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://r717.kiev.ua/spotlight/>

[20:34:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №902 [3] (93243 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**)

[20:34:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №912 [3] (50171 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**)

[20:35:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №907 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:36:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №917 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:36:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №922 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:36:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №927 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:36:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №932 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:37:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №937 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:37:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №942 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:37:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №947 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:38:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №957 [3] (67874 миллисек.): [Yandex](#) (**Получен недопустимый аргумент 80.239.201.72:443**)

[20:38:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №952 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:38:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №967 [3] (85380 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)

[20:38:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №962 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:39:12] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №972 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:39:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №977 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:39:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №982 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[20:39:45] Тип проверки: *Глубокая*

[20:39:45] ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 28%)

[20:39:45] [Уникальность текста 93%](#)[©] ([Проигнорировано подстановок: 0%](#))

Проверка на Плагиат выполнена программой AntiPlagarism.Net версия 4.60.0.0
