

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) _____ ННІТІ ім. акад. І.С. Гулого _____
Кафедра _____ теплоенергетики та холодильної техніки _____

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан
факультету)

_____ С.І.Блаженко
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»
в.о. Завідувач кафедри

_____ В.П.Петренко
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ 142 Енергетичне машинобудування _____
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____ Холодильна техніка та технології _____

на тему: Холодопостачання СКП, цехів та логістичного центру
ТОВ "Продпак ЛТД"

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ХМ-2-9М

_____ Альошин Олексій Сергійович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Пилипенко Олексій Юрійович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інженерно-технічний інститут ім.акад. І.С.Гулого

Кафедра теплоенергетики та холодильної техніки

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 142 Енергетичне машинобудування
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Холодильна техніка та технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри **ТЕХТ**

проф. Василенко С.М.

“10” листопада 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Альошин Олексій Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Холодопостачання СКП, цехів та логістичного центру ТОВ «Продпак ЛТД»

керівник роботи Пилипенко Олексій Юрійович

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “05”11.2020 року № 925-к

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021 року

3. Вихідні дані до роботи 1) Фрагмент плану покрівлі на відмітці +17,550 в осях 1/4-В/4; 2) Технічні характеристики центральних кондиціонерів ПВ-3, ПВ-4 та ПВ-5.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1) Підбір основного обладнання; 2) Розрахунок діаметрів трубопр. Та регул. арматури; 3) Гідравлічний розрахунок системи; 4) Розрахунок акумуляторних баків; 5) Розрахунок параметрів регулюючої арматури; 6) Розрахунок товщини ізоляції трубопроводів; 7) Економічний розрахунок.

5. Перелік графічного матеріалу

1) Загальні дані; 2) Схема принципова; 3) Фрагмент плану покрівлі; 4) Розрізи; 5) Схема аксонометрична;

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 10.11.2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір основного обладнання	16.11.2020	
2	Розр діам. трубопроводів та арматури	26.11.2020	
3	Гідравлічний розрахунок	11.12.2020	
4	Розрах. акумуляторних баків	17.12.2020	
5	Розр. параметрів регулюючої арматури	22.12.2020	
6	Розр. товщини ізоляції трубопроводів	28.12.2020	
7	Економічний розрахунок	07.01.2020	
8	Охорона праці	28.01.2020	

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Альошин О. С.
(прізвище та ініціали)

Пилипенко О. Ю.
(прізвище та ініціали)

Зміст

1. Вступ	4
2. Вихідні дані	5
3. Підбір основного обладнання	6
4. Розрахунок діаметрів трубопроводів та регулюючої арматури	8
5. Гідравлічний розрахунок системи (підбір насосної групи)	12
6. Розрахунок об'єму акумуляторних баків (буферних ємностей)	24
7. Розрахунок параметрів регулюючої арматури	25
8. Розрахунок товщини ізоляції трубопроводів	27
9. Економічний розрахунок	37
10. Охорона праці	54
11. Автоматизація системи холодопостачання	69
Список використаних джерел	72
Технічна документація обладнання	

Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	Інв. № підп.		00.MP.142.003.017 ПЗ			
	Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дата	Холодопостачання СКП, цехів та логістичного центру ТОВ "Продпак ЛТД"	Лім	Аркуш	Аркушів
Розробив	Альошин							2	75
Перевірів	Пилипенко								
Затв.	Петренко								
.									
							ННІТІ НУХТ ХМ-2-9М		

1. Загальні дані (початок) (A4x2)
2. Загальні дані (закінчення) (A4x4)
3. Схема принципова (A2)
4. Фрагмент плану покрівлі. Розріз А-А (A1)
5. Розріз Б-Б (A2)
6. Фрагмент плану в вісях 2/4-3/4, А/4 (A2)
7. Розріз В-В (A2)
8. Вузол регулювання ПВ-3. Розріз Г-Г. Вид А (A1)
9. Вузол регулювання ПВ-4. Розріз Д-Д. Вид Г (A1)
10. Вузол регулювання ПВ-5. Розріз Є-Є (A1)
11. Рама під гідромодуль (A3)
12. Схема аксонометрична (A2x3)

[illegible]

1. Вступ

Дана дипломна робота розроблена для об'єкту ТОВ «Продпак ЛТД», «Цех по виробництву фасованої продукції з чаю та кави та логістичний центр. Перша черга."

Даною дипломною роботою передбачається улаштування системи холодопостачання для підтримання необхідних параметрів припливного повітря систем вентиляції і кондиціонування цеху фасування чаю, купажного цеху, цеху фасування та ароматизації чаю, цеху фасування кави.

Система холодопостачання повинна бути виконана згідно правил ДБН В.2.5-67:2013 і розрахована на видалення тепловиділень і вологовмісту з припливного повітря системи кондиціонування, в теплу пору року, до температур передбачених роботою.

Інв. № підп.	Підп. у дама					Інв. № докл.	Взам. інв. №	Підп. і дама
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ			Арк.
								4

2. Вихідні данні

Дипломна робота розроблена на основі:

- 1) Проекту (стадія «РП») 2010-ОВ «Вентиляція і кондиціонування», розробка проектного відділу ТОВ «Абсолют Інжиніринг»;
- 2) Технічного завдання
- 3) Діючих норм та правил:
 - «Опалення, вентиляція та кондиціонування», ДБН В.2.5-67:2013;
 - «Будівельна кліматологія» ДСТУ-НБВ.1.1-27:2010 ;
 - «Правила установки електрообладнання» ПУЕ, НПАОП 40.1-1.32-01;
 - «Правила пожежної безпеки», НАПБ – Б.03.002-2007.

Розрахункова температура зовнішнього повітря для проектування (Параметри «Б»):

- кліматичний район – І Північно-західний;
- розрахункова географічна широта $^{\circ}\text{СШ}$. 51
- барометричний тиск 990 гПа
- питома ентальпія: – 56,1 кДж/кг

В даній дипломній роботі проектується система холодопостачання центральних кондиціонерів ПВ-3, ПВ-4, ПВ-5 виробництва фірми Wolf с характеристиками, наведеними в таблиці 2 да Додатку А, Б та В. Всі технічні характеристики обладнання наведені в додатку 1. Місце встановлення обладнання – покрівля будівлі.

Таблиця 2. Характеристика обладнання передбаченого дипломною роботою

Позначення системи	Найменування приміщення	Витрата холоду, кВт/год	Тип установки, агрегата	Габаритні розміри обладнання (ДхШхВ)
ПВ-3	Фасування чаю. Купажний цех	273,0	WOLF KG TOP 600	6697x2418x4778
ПВ-4	Фасування та ароматизація чаю	89,3	WOLF KG TOP 320	5395x1828x3454
ПВ-5	Фасування кави	194,1	WOLF KG TOP 450	7658x2289x4168

Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № додл.	Підп. у дата	Інв. № підп						Арк. 5
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					

3. Підбір основного обладнання

3.1. Визначаємо суммарну необхідну потужність системи холодопостачання

$$Q = Q_{\text{ПВ3}} + Q_{\text{ПВ4}} + Q_{\text{ПВ5}} = 273 + 89,3 + 194,1 = 556,4 \text{ кВт}$$

3.2. Для забезпечення запасу холодопродуктивності та задля уникнення перевантаження опорних конструкцій приймаю рішення встановити 2 холодильні машини потужністю $(556,4 \cdot 1,15) / 2 = 319,93 \text{ кВт}$ кожна (запас потужності 15%).

3.3. Дані для підбору холодильних машин надсилаються до виробника, згідно яких отримуються наступні результати (наведені в Додатку Г):

Виробник – Climaveneta

Модель – NX/CA 1114T

Холодильна потужність – 318,9 кВт

Споживана потужність – 102,0 кВт

Холодильний агент - фреон R410A

Холодильна машина обладнана 4-ма компресорами спірального типу (scroll). Холодоносієм системи холодопостачання - 40% суміш води і пропіленгліколя з параметрами (вихід/вхід) $+7^{\circ}\text{C} \div +12^{\circ}\text{C}$. Система охолодження конденсатора – повітряна, здійснюється вісьма вісьовими вентиляторами, викид повітря скеровується в гору. Холодильна машина постачається комплектно з гідромодулем, розташовується на зовні (на платформі, на даху будівлі). В комплект гідромодуля входить наступне обладнання:

1. Циркуляційний насос Lowara, подвійний - 1шт., продуктивністю $G=63,5 \text{ м}^3/\text{г}$ і напором $H=11,5\text{м}$
2. Акумуляуюча ємність
3. Мембранний бак
4. В машині змонтоване реле протока, запірні і регулюючі арматури, засоби КіП і Авт, пульт керування з контролером

Інв. № підп.	Підп. у дама	Інв. № добул.	Взам. інв. №	Підп. І дама						Арк.
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					6

3.4. Для визначення, чи необхідно встановлювати насосну групу для транспортування холодоагенту по системі, необхідно визначити розрахункову витрату холодоносія.

Масова витрата холодоносія:

$$Q_m = \frac{Q \times 3600}{\Delta t \times C_p} = \frac{556,4 \times 1000 \times 3600}{5 \times 3713} = 1,079 \times 10^5 \text{ кг/год}$$

де Q – кількість холоду, яка переміщується за одиницю часу, кВт

Δt – робоча різниця температур, °С;

C_p – теплоємність розчину пропіленгліколю при температурі +7 °С, Дж/(кг*°С)

Об'ємна витрата холодоносія:

$$Q_v = \frac{Q_m}{\rho} = \frac{1,079 \times 10^5}{1040} = 103,75 \text{ м}^3/\text{год}$$

3.5. Отже, для забезпечення секцій охолодження стабільною подачею холодоносія, необхідно передбачити насосну групу. Приймаю для подальших розрахунків 1 насос для холодопостачання центрального кондиціонера ПВ-3 Н-1, 1 – для холодопостачання центральних кондиціонерів ПВ-4 та ПВ-5 Н-2 та 1 резервний насос Н-3.

Інв. № підп.	Підп. і дата				
	Взам. інв. №				
	Інв. № додл.				
	Підп. у дата				
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ
					Арк. 7

4. Розрахунок діаметрів трубопроводів та регулюючої арматури

4.1. Підбір діаметру трубопроводу та запірної арматури для холодильних машин ХМ-1 та ХМ-2

1) Масова витрата холодоносія:

$$Q_m = \frac{Q \times 3600}{\Delta t \times C_p} = \frac{318.9 \times 1000 \times 3600}{5 \times 3713} = 6,184 \times 10^4 \text{ кг\Год}$$

де Q – кількість холоду, яка переміщується за одиницю часу, кВт

Δt – робоча різниця температур, °С;

C_p – теплоємність розчину пропіленгліколю при температурі +7 °С, Дж/(кг*°С)

2) Об'ємна витрата холодоносія:

$$Q_v = \frac{Q_m}{\rho} = \frac{6,184 \times 10^4}{1040} = 59,462 \text{ м}^3/\text{Год}$$

де ρ – щільність пропіленгліколю при температурі +7 °С, кг/м³

3) Швидкість холодоносія в трубопроводі:

$$v = \frac{Q_v}{3600 \times \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{59,462}{3600 \times 3,14 \times \left(\frac{0,125}{2}\right)^2} = 1,346 \text{ м/с}$$

де d – внутрішній діаметр трубопроводу, м (приймаємо Ду125)

Так як розрахована швидкість $1,346 < 1,5$ м/с, приймаємо сталеву трубу Ду125.

4.2. Підбір діаметру трубопроводу та запірної арматури для холодопостачання ПВ-3 (насос Н-1)

1) Масова витрата холодоносія:

$$Q_m = \frac{Q \times 3600}{\Delta t \times C_p} = \frac{273 \times 1000 \times 3600}{5 \times 3713} = 5,294 \times 10^4 \text{ кг\Год}$$

де Q – кількість холоду, яка переміщується за одиницю часу, кВт

Δt – робоча різниця температур, °С;

C_p – теплоємність розчину пропіленгліколю при температурі +7 °С, Дж/(кг*°С)

2) Об'ємна витрата холодоносія:

$$Q_v = \frac{Q_m}{\rho} = \frac{5,294 \times 10^4}{1040} = 50,902 \text{ м}^3/\text{Год}$$

Підп. і дата		Взам. інв. №	Інв. № додл.	Підп. у дата	Інв. № підп.	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
	Ар					Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	8	

Де ρ – щільність пропіленгліколю при температурі $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$, кг/м^3

3) Швидкість холодоносія в трубопроводі:

$$v = \frac{Q_v}{3600 \times \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{50,902}{3600 \times 3,14 \times \left(\frac{0,125}{2}\right)^2} = 1,1522 \text{ м/с}$$

де d – внутрішній діаметр трубопроводу, м (приймаємо Ду125)

Так як розрахована швидкість $1,1522 < 1,5 \text{ м/с}$, приймаємо сталеву трубу Ду125.

4.3. Підбір діаметрів трубопроводів та запірної арматури для холодопостачання ПВ-4, ПВ-4 (насос Н-2)

4.3.1. Ділянка 1 (загальна ділянка для ПВ-4 та ПВ-5)

1) Масова витрата холодоносія:

$$Q_m = \frac{Q \times 3600}{\Delta t \times C_p} = \frac{283,4 \times 1000 \times 3600}{5 \times 3713} = 5,496 \times 10^4 \text{ кг/год}$$

де Q – кількість холоду, яка переміщується за одиницю часу, кВт

Δt – робоча різниця температур, $^{\circ}\text{C}$;

C_p – теплоємність розчину пропіленгліколю при температурі $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$

2) Об'ємна витрата холодоносія:

$$Q_v = \frac{Q_m}{\rho} = \frac{5,496 \times 10^4}{1040} = 52,841 \text{ м}^3/\text{год}$$

Де ρ – щільність пропіленгліколю при температурі $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$, кг/м^3

3) Швидкість холодоносія в трубопроводі:

$$v = \frac{Q_v}{3600 \times \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{52,841}{3600 \times 3,14 \times \left(\frac{0,125}{2}\right)^2} = 1,196 \text{ м/с}$$

де d – внутрішній діаметр трубопроводу, м (приймаємо Ду125)

Так як розрахована швидкість $1,196 < 1,5 \text{ м/с}$, приймаємо сталеву трубу Ду125.

Підп. і дата						00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк. 9	
	Взам. інв. №							
		Інв. № докл.						
Підп. у дата								
Інв. № підп								
	Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата			

4.3.2. Ділянка 2 (ділянка холодопостачання ПВ-4)

1) Масова витрата холодоносія:

$$Q_m = \frac{Q \times 3600}{\Delta t \times C_p} = \frac{89,3 \times 1000 \times 3600}{5 \times 3713} = 1,732 \times 10^4 \text{ кг\год}$$

де Q – кількість холоду, яка переміщується за одиницю часу, кВт

Δt – робоча різниця температур, °С;

C_p – теплоємність розчину пропіленгліколю при температурі +7 °С, Дж/(кг*°С)

2) Об'ємна витрата холодоносія:

$$Q_v = \frac{Q_m}{\rho} = \frac{1,732 \times 10^4}{1040} = 16,65 \text{ м}^3/\text{год}$$

Де ρ – щільність пропіленгліколю при температурі +7 °С, кг/ м³

3) Швидкість холодоносія в трубопроводі:

$$v = \frac{Q_v}{3600 \times \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{16,65}{3600 \times 3,14 \times \left(\frac{0,069}{2}\right)^2} = 1,24 \text{ м/с}$$

де d – внутрішній діаметр трубопроводу, м (приймаємо Ду65)

Так як розрахована швидкість $1,24 < 1,5$ м/с, приймаємо сталеву трубу Ду65.

4.3.3. Ділянка 3 (ділянка холодопостачання ПВ-5)

1) Масова витрата холодоносія:

$$Q_m = \frac{Q \times 3600}{\Delta t \times C_p} = \frac{194,1 \times 1000 \times 3600}{5 \times 3713} = 3,764 \times 10^4 \text{ кг\год}$$

де Q – кількість холоду, яка переміщується за одиницю часу, кВт

Δt – робоча різниця температур, °С;

C_p – теплоємність розчину пропіленгліколю при температурі +7 °С, Дж/(кг*°С)

2) Об'ємна витрата холодоносія:

$$Q_v = \frac{Q_m}{\rho} = \frac{3,764 \times 10^4}{1040} = 36,19 \text{ м}^3/\text{год}$$

Де ρ – щільність пропіленгліколю при температурі +7 °С, кг/ м³

Підп. і дата					
	Взам. інв. №				
		Інв. № докл.			
Підп. у дата					
	Інв. № підп.				
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ
					Арк. 10

3) Швидкість холодоносія в трубопроводі:

$$v = \frac{Q_v}{3600 \times \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{36,19}{3600 \times 3,14 \times \left(\frac{0,1}{2}\right)^2} = 1,28 \text{ м/с}$$

де d – внутрішній діаметр трубопроводу, м (приймаємо Ду100)

Так як розрахована швидкість $1,28 < 1,5$ м/с, приймаємо сталеву трубу Ду100.

4.4. Підбір діаметру загального зворотнього трубопроводу системи холодопостачання

1) Масова витрата холодоносія:

$$Q_m = \frac{Q \times 3600}{\Delta t \times C_p} = \frac{556,4 \times 1000 \times 3600}{5 \times 3713} = 1,079 \times 10^5 \text{ кг/год}$$

де Q – кількість холоду, яка переміщується за одиницю часу, кВт

Δt – робоча різниця температур, °С;

C_p – теплоємність розчину пропіленгліколю при температурі +7 °С, Дж/(кг*°С)

2) Об'ємна витрата холодоносія:

$$Q_v = \frac{Q_m}{\rho} = \frac{1,079 \times 10^5}{1040} = 103,75 \text{ м}^3/\text{год}$$

де ρ – щільність пропіленгліколю при температурі +7 °С, кг/ м³

3) Швидкість холодоносія в трубопроводі:

$$v = \frac{Q_v}{3600 \times \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{103,75}{3600 \times 3,14 \times \left(\frac{0,219}{2}\right)^2} = 0,765 \text{ м/с}$$

де d – внутрішній діаметр трубопроводу, м (приймаємо Ду200)

Так як розрахована швидкість $0,765 < 1,5$ м/с, приймаємо сталеву трубу Ду200.

Підп. і дата																		
Взам. інв. №																		
Інв. № додл.																		
Підп. у дата																		
Інв. № підп																		
<table border="1"> <tr> <td>Ар.</td> <td>Зм.</td> <td>№ докцм.</td> <td>Підп.</td> <td>Дата</td> <td rowspan="2">00.MP.142.003.017 ПЗ</td> <td>Арк.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11</td> </tr> </table>						Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк.						11
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк.												
						11												

5. Гідравлічний розрахунок системи (підбір насосної групи)

Рух холодоагенту відбувається під дією різниці тисків всмоктування та нагнітання, яка створюється за допомогою насосів.

Гідравлічний розрахунок виконується з метою визначення втрат тиску під час руху холодоагенту по трубах до приладів охолодження, та визначення необхідного тиску (напору), який повинен створювати насос.

5.1. Розрахунок системи холодопостачання ПВ-3 (насос Н-1)

1) Будуємо схему ділянки трубопроводу.

2) Визначаємо динамічний тиск у трубопроводі:

$$\frac{\rho v^2}{2} = \frac{1040 \times 1,15^2}{2} = 687,7 \text{ кг/(м} \times \text{с}^2)$$

де $\rho = 1040$ – густина розчину пропіленгліколю при температурі $+7^\circ\text{C}$, кг/м^3
 $v = 1,15$ – швидкість руху пропіленгліколю всередині трубопроводу, розраховано в минулому розділі, м/с ;

3) Розраховуємо число Рейнольдса за формулою:

$$Re = \frac{vd}{\mu} = \frac{1,15 \times 125}{(1000 \times 7,665 \times 10^{-6})} = 18789,806$$

де μ – коефіцієнт кінематичної в'язкості розчину пропіленгліколю при температурі $+7^\circ\text{C}$, $\text{м}^2/\text{с}$;

4) Визначаємо коефіцієнт тертя за формулою:

$$\lambda_{\text{тер}} = 0,11 \left(\frac{k}{d} + \frac{64}{Re} \right)^{0,25} = 0,11 \left(\frac{0,2}{125} + \frac{64}{18789,806} \right)^{0,25} = 0,03$$

де $k = 0,2$ мм – абсолютна еквівалентна шорсткість труби, значення приймається для сталевих трубопроводів;

5) Визначаємо втрати тиску від тертя на ділянці довжиною 1 м за формулою:

$$\Delta p_{\text{тер}} = R = \frac{\lambda_{\text{тер}}}{d} \times \frac{\rho \omega^2}{2} = \frac{0,03}{0,125} \times 687,7 = 165,048 \text{ Па/м}$$

Підп. і дата						00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк. 12
Взам. інв. №							
Інв. № докл.							
Підп. у дата							
Інв. № підп							
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата			

6) З розрахунку сумарна довжина даної ділянки становить 35,1 м, отже втрати тиску по довжині становлять:

$$\sum \Delta p_{\text{тер}} = 165,048 \times 35,1 = 5793,18 \text{ Па}$$

7) Визначаємо місцеві втрати тиску за формулою:

$$Z = \sum \xi_m \times \frac{\rho \omega^2}{2}$$

де ξ_m – коефіцієнт місцевого опору (запірна арматура, трійники, відводи, та т. д.), визначається з довідкової літератури.

$$Z = (0,5 \times 13 + 3 + 1,2 + 1 + 0,3 \times 2) \times 687,7 = 8458,71 \text{ Па}$$

8) Визначаємо загальні втрати тиску на ділянці

$$\Delta p = R + Z = 5793,18 + 8458,71 = 14251,89 \text{ Па} = 14,25 \text{ кПа}$$

9) Так як секція охолодження за технічними даними установки має свій гідравлічний опір, який дорівнює 370,5 кПа для установки ПВ-3, то мінімальний напір, який повинен розвивати насос Н-1, складатиме:

$$h = \frac{370,5 + 14,25}{9,80665} + 4 = 43,234 \text{ м. в. с.}$$

де 9,80665 – перевідний коефіцієнт з кПа в м.в.с.

4 – геометрична висота підняття стовпа рідини, м.в.с.

10) Використовуючи програмне забезпечення для підбору насосів Wilo Select 4 виконуємо підбір насосу за параметрами:

$$Q_{H1} = 50,9 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$H_{H1} = 43,23 \text{ м.в.с.}$$

11) Програма пропонує насос з сухим ротором Wilo IL80/190-15/2 з такими параметрами робочої точки:

$$Q_{H1} = 50,9 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$H_{H1} = 48,01 \text{ м.в.с.}$$

Отже, для системи холодопостачання ПВ-3 приймаємо насос моделі IL80/190-15/2.

Підп. і дата Взам. інв. № Інв. № додл. Підп. у дата Інв. № підп						Арк. 13
	Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	

00.MP.142.003.017 ПЗ

wilo

Ответственный
E-Mail
Телефон

Клиент

Ответственный
E-Mail
Телефон

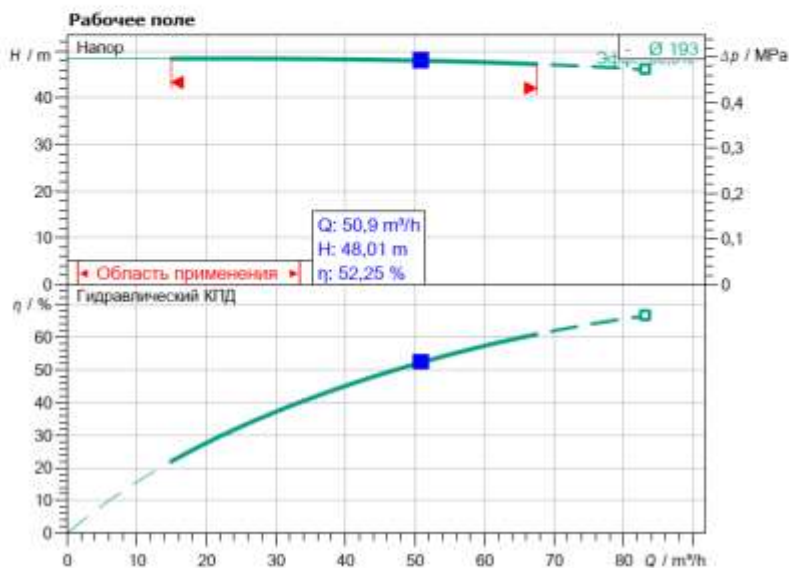
Технические данные

Насос с сухим ротором Standard одинарный
IL 80/190-15/2

Имя проекта

Номер проекта
Место установки
Номер позиции клиента

Дата 17.12.20



Задать рабочие параметры

Производительность
Напор
Перекачиваемая жидкость
Температура перекачиваемой жидкости
Плотность
Кинематич. вязкость

Пропиленгликоль 40 %
50 °C
1045,00 kg/m³
9,32 mm²/s

Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность
Напор
Мощность на валу P2
Гидравлический КПД
NPSH

Данные продукта

Насос с сухим ротором Standard одинарный
IL 80/190-15/2
Макс. рабочее давление
Температура перекачиваемой жидкости
Макс. Температура окр. Среды
Минимальный индекс эффективности

1,6 MPa
20 °C ... +140 °C
40 °C
(M61)

Данные мотора

Класс эффективности мотора
Подключение к сети
Допустимый перепад напряжения
Номинальная частота вращения
Ном. Мощность P2
Номинальный ток
Коэффициент мощности
КПД
50% / 75% / 100%
Вид защиты
Класс изоляции
Защита электродвигателя

IE2
3~ 400 V / 50 Hz
±10 %
2900 1/min
15,00 kW
28,50 A
0,84
88,4/ 90,2/90,3%
IP 55
F
PTC

Присоединительные размеры

Патрубок на стороне всасывания
Патрубок с напорной стороны
Габаритная длина

DN 80, PN 16
DN 80, PN 16
500 mm

Размеры	mm			
a	145	l1	790	x 120
B	357	m	230	
b1	157	o	M12	
b2	182	Ø g	312	
c	220	p	20	
e	208	p1	250	
f	62	t	78	
l0	500	u	195,2	

Материалы

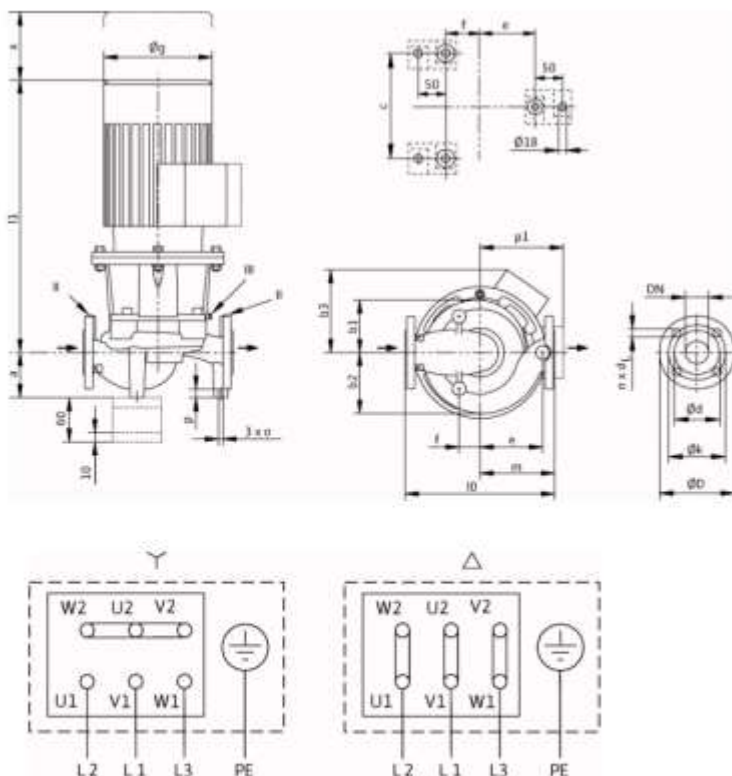
Корпус насоса
Рабочее колесо
Промежуточный корпус
Вал насоса
Скользящее торцевое уплотнение

EN-GJL-250
EN-GJL-200
EN-GJL-250
1.4122
AQ1EGG

Данные для заказа

Вес, прим.
Номер позиции

183 kg
2786121



Возможны изменения

Программ версия: Брайт, Версия 4.3:11 - 2019/01/16 (Build 240)
Версия данных: 04.03.2019

Страницы 1 / 1

00.MP.142.003.017 ПЗ

Арк.

14

5.2. Розрахунок системи холодопостачання ПВ-4 та ПВ-5 (насос Н-2)

Так як дана система холодопостачання має 2 відгалудження, то *гідравлічний* розрахунок буде проводитись в декілька етапів:

- 1) Гідравлічний розрахунок спільної ділянки трубопроводу
- 2) Гідравлічний розрахунок ділянки системи холодопостачання ПВ-4
- 3) Гідравлічний розрахунок ділянки системи холодопостачання ПВ-5
- 4) Визначення загальних гідравлічних втрат в системі холодопостачання ПВ-4 та ПВ-5 (насос Н-2)

5.2.1. Гідравлічний розрахунок спільної ділянки трубопроводу

- 1) Будуємо схему ділянки трубопроводу.
- 2) Визначаємо динамічний тиск у трубопроводі:

$$\frac{\rho v^2}{2} = \frac{1040 \times 1,196^2}{2} = 743,82 \text{ кг/(м} \times \text{с}^2)$$

де $\rho = 1040$ – густина розчину пропіленгліколю при температурі $+7^\circ\text{C}$, кг/м^3
 $v = 1,196$ – швидкість руху пропіленгліколю всередині трубопроводу, розраховано в минулому розділі, м/с ;

- 3) Розраховуємо число Рейнольдса за формулою:

$$Re = \frac{vd}{\mu} = \frac{1,196 \times 125}{(1000 \times 7,665 \times 10^{-6})} = 19505,61$$

де μ – коефіцієнт кінематичної в'язкості розчину пропіленгліколю при температурі $+7^\circ\text{C}$, $\text{м}^2/\text{с}$;

- 4) Визначаємо коефіцієнт тертя за формулою:

$$\lambda_{\text{тер}} = 0,11 \left(\frac{k}{d} + \frac{64}{Re} \right)^{0,25} = 0,11 \left(\frac{0,2}{125} + \frac{64}{19505,61} \right)^{0,25} = 0,029$$

де $k = 0,2$ мм – абсолютна еквівалентна шорсткість труби, значення приймається для сталевих трубопроводів;

- 5) Визначаємо втрати тиску від тертя на ділянці довжиною 1 м за формулою:

$$\Delta p_{\text{тер}} = R = \frac{\lambda_{\text{тер}}}{d} \times \frac{\rho \omega^2}{2} = \frac{0,029}{0,125} \times 743,82 = 172,565 \text{ Па/м}$$

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № докл.	Взам. інв. №	Підп. і дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
										15
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата						

6) З розрахунку сумарна довжина даної ділянки становить 16,35 м, отже втрати тиску по довжині становлять:

$$\sum \Delta p_{\text{тер}} = 172,565 \times 16,35 = 2821,44 \text{ Па}$$

7) Визначаємо місцеві втрати тиску за формулою:

$$Z = \sum \xi_m \times \frac{\rho \omega^2}{2}$$

де ξ_m – коефіцієнт місцевого опору (запірна арматура, трійники, відводи, та т. д.), визначається з довідкової літератури.

$$Z = (0,5 \times 4 + 4,3 + 3 + 1,2 + 1) \times 743,82 = 8553,93 \text{ Па}$$

8) Визначаємо загальні втрати тиску на ділянці

$$\Delta p = R + Z = 2821,44 + 8553,93 = 11375,37 \text{ Па}$$

5.2.2. Гідравлічний розрахунок ділянки системи холодопостачання ПВ-4

1) Будуємо схему ділянки трубопроводу.

2) Визначаємо динамічний тиск у трубопроводі:

$$\frac{\rho v^2}{2} = \frac{1040 \times 1,24^2}{2} = 799,522 \text{ кг/(м} \times \text{с}^2)$$

де $\rho = 1040$ – густина розчину пропіленгліколю при температурі $+7^\circ\text{C}$, кг/м^3
 $v = 1,24$ – швидкість руху пропіленгліколю всередині трубопроводу, розраховано в минулому розділі, м/с ;

3) Розраховуємо число Рейнольдса за формулою:

$$Re = \frac{vd}{\mu} = \frac{1,24 \times 69}{(1000 \times 7,665 \times 10^{-6})} = 11134,53$$

де μ – коефіцієнт кінематичної в'язкості розчину пропіленгліколю при температурі $+7^\circ\text{C}$, $\text{м}^2/\text{с}$;

4) Визначаємо коефіцієнт тертя за формулою:

$$\lambda_{\text{тер}} = 0,11 \left(\frac{k}{d} + \frac{64}{Re} \right)^{0,25} = 0,11 \left(\frac{0,2}{69} + \frac{64}{11134,53} \right)^{0,25} = 0,034$$

де $k = 0,2$ мм – абсолютна еквівалентна шорсткість труби, значення приймається для сталевих трубопроводів;

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата						16

де $k = 0,2$ мм – абсолютна еквівалентна шорсткість труби, значення приймається для сталевих трубопроводів;

5) Визначаємо втрати тиску від тертя на ділянці довжиною 1 м за формулою:

$$\Delta p_{\text{тер}} = R = \frac{\lambda_{\text{тер}}}{d} \times \frac{\rho \omega^2}{2} = \frac{0,031}{0,1} \times 851,97 = 264,11 \text{ Па/м}$$

6) З розрахунку сумарна довжина даної ділянки становить 9,96 м, отже втрати тиску по довжині становлять:

$$\sum \Delta p_{\text{тер}} = 264,11 \times 9,96 = 2630,54 \text{ Па}$$

7) Визначаємо місцеві втрати тиску за формулою:

$$Z = \sum \xi_m \times \frac{\rho \omega^2}{2}$$

де ξ_m – коефіцієнт місцевого опору (запірна арматура, трійники, відводи, та т. д.), визначається з довідкової літератури.

$$Z = (0,5 \times 7 + 1,5 + 3 + 2,8 + 3 + 1) \times 851,97 = 12609,16 \text{ Па}$$

8) Визначаємо загальні втрати тиску на ділянці

$$\Delta p = R + Z = 2630,54 + 12609,16 = 15240,43 \text{ Па}$$

5.3. Отже, гідравлічні втрати в системі холодопостачання Н-2 будуть становити

$$\sum \Delta p = 11375,37 + 13514,17 + 15240,43 = 40129,97 \text{ Па} = 40,13 \text{ кПа}$$

Так як секції охолодження за технічними даними установок мають свій опір, який дорівнює 17,6 кПа для установки ПВ-4 та 195,2 кПа для установки ПВ-5, то мінімальний напір, який повинен розвивати насос Н-2, складатиме:

$$h = \frac{43,72 + 17,6 + 195,2}{9,80655} + 4 = 29,79 \text{ м. в. с.}$$

де 9,80655 – перевідний коефіцієнт з кПа в м.в.с.

4 – геометрична висота підняття стовпа рідини, м.в.с.

Використовуючи програмне забезпечення для підбору насосів Wilo Select 4 виконуємо підбір насосу за параметрами:

$$Q_{H2} = 52,84 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$H_{H2} = 29,79 \text{ м.в.с.}$$

Підп. і дата					
Взам. інв. №					
Інв. № додл.					
Підп. у дата					
Інв. № підп					
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ
					Арк. 18

Програма пропонує насос з сухим ротором Wilo IL65/160-7,5/2 з такими параметрами робочої точки:

$$Q_{H2} = 52,84 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$H_{H2} = 30,66 \text{ м.в.с.}$$

Отже, для системи холодопостачання ПВ-3 приймаємо насос моделі IL65/160-7,5/2.

Інв. № підп.	Підп. у дата				Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата
Ар Зм. № докцм. Підп. Дата 00.MP.142.003.017 ПЗ Арк. 19							



Ответственный
E-Mail
Телефон

Клиент

Ответственный
E-Mail
Телефон

Технические данные

Насос с сухим ротором Standard одинарный
IL 65/160-7,5/2

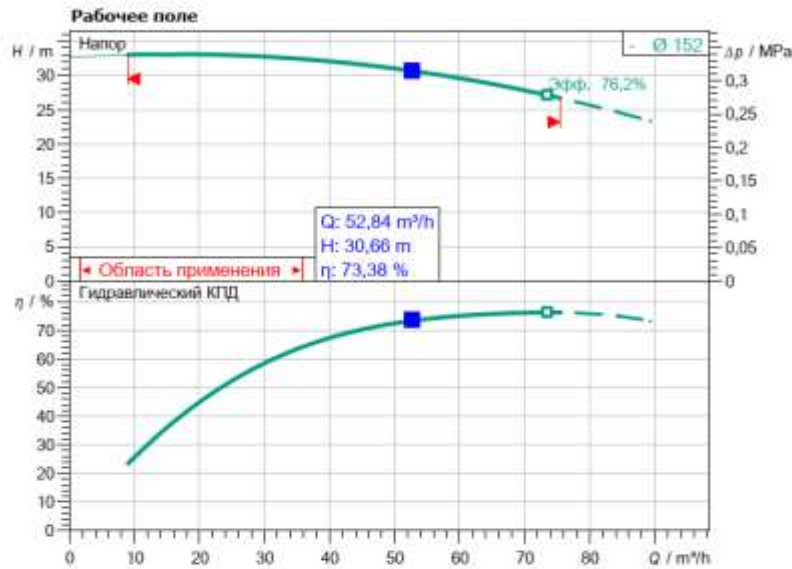
Имя проекта

Номер проекта

Место установки

Номер позиции клиента

Дата 18.12.20



Задать рабочие параметры

Производительность

Напор

Перекачиваемая жидкость Пропиленгликоль 40 %

Температура перекачиваемой жидкости 40 °C

Плотность 1045,00 kg/m³

Кинематич. вязкость 9,32 mm²/s

Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность

Напор

Мощность на валу P2

Гидравлический КПД

NPSH

Данные продукта

Насос с сухим ротором Standard одинарный

IL 65/160-7,5/2

Мак. рабочее давление 1,6 MPa

Температура перекачиваемой жидкости 40 °C ... +140 °C

Макс. Температура окр. Среды 40 °C

Минимальный индекс эффективности (MBI)

Данные мотора

Класс эффективности мотора IE2

Подключение к сети 3~ 400 V / 50 Hz

Допустимый перепад напряжения ±10 %

Номинальная частота вращения 2900 1/min

Ном. Мощность P2 7,50 kW

Номинальный ток 14,30 A

Коэффициент мощности 0,86

КПД

50% / 75% / 100% 85,9/ 87,7/88,1%

Вид защиты IP 55

Класс изоляции F

Защита электродвигателя PTC

Присоединительные размеры

Патрубок на стороне всасывания DN 65, PN 16

Патрубок с напорной стороны DN 65, PN 16

Габаритная длина 430 mm

Размеры

	mm			
a	110	l0	430	u 144,4
B	339	l1	633	x 120
b1	126	m	215	
b2	146	o	M12	
b3	176	Ø g	279	
c	180	p	20	
e	195	q	176	
f	60	t	77,5	

Материалы

Корпус насоса EN-GJL-250

Рабочее колесо EN-GJL-200

Промежуточный корпус EN-GJL-250

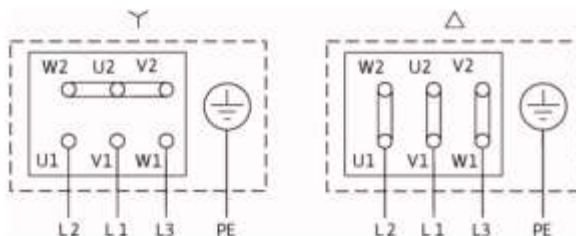
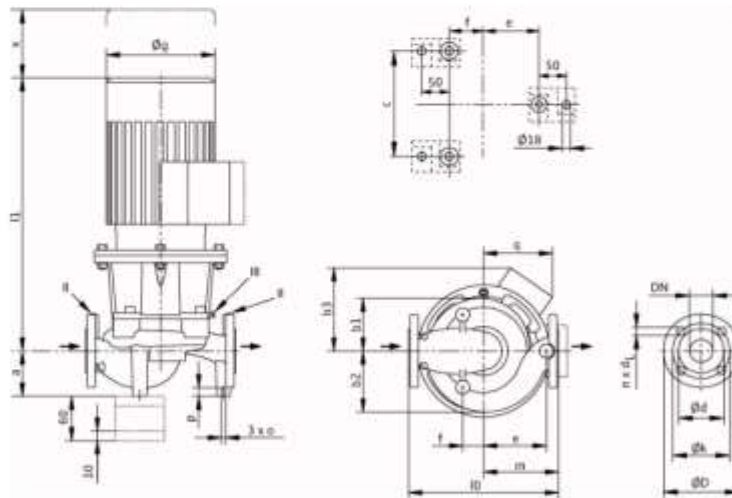
Вал насоса 1.4122

Скользящее торцевое уплотнение AQ1EGG

Данные для заказа

Вес, прин. 102 kg

Номер позиции 2786109



Возможны изменения

Программ версия: 4.3.11 - 2019/01/16 (Build 240)
Версия данных: 04.03.2019

Страницы 1 / 1

00.MP.142.003.017 ПЗ

Арк.

20

Для забезпечення постійного холодопостачання секцій охолодження установок ПВ-3, ПВ-4 та ПВ-5 у випадку ремонту одного з насосів або підвищенні холодоспоживання встановлюється резервний насос ПВ-3 з частотним регулюванням Wilo IL-E 65/200-15/2 з наступними робочими параметрами (можуть змінюватись за допомогою частотного перетворювача):

$$Q_{\text{НЗ}} = 52,84 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$H_{\text{НЗ}} = 30,66 \text{ м.в.с.}$$

Інв. № підп.	Підп. у дата					Інв. № докл.	Взам. інв. №	Підп. і дата
Ар Зм. № докцм. Підп. Дата 00.MP.142.003.017 ПЗ Арк. 21								

6. Розрахунок об'єму акумуляторних баків

Встановлення баків-акумуляторів виконується з наступних причин:

- 1) Незалежно від кількості ввімкнень/вимикань компресору за годину бак-акумулятор повинен компенсувати температурні перепади холодоносія;
- 2) Акумуляторний бак повинен забезпечувати стандартну роботу компресорів чиллера, за рахунок зменшення кількості вимикань компресору.

6.1. Об'єм акумуляторного баку визначається за формулою:

$$V=(Q*60*T)/(m*4.19*\Delta t)$$

де Q – холодильна потужність чиллера, кВт;

T – проміжок між включенням і зупинкою чиллера, хв
(приймаю 10 хв);

m – кількість ступеней керування (згідно технічної інформації 4 спіральних компресори з кількістю ступеней керування 4, отже 16) ;

Δt – різниця температур, °C (приймаю 5 °C).

6.2. $V=(318,9*60*10)/(16*4.19*7) = 570,8$ л

6.3. Так як наступний ближчий типорозмір в більшу сторону 750 л, приймаю акумуляторний бак ємністю 750 л AR0750 марки Zani.

По причині того, що в проекті присутньо 2 чиллера, приймається кількість 2 одиниці.

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата						
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
										24

7.1.3. Підбираємо 3-х ходовий клапан вузла регулювання ПВ-5

$$k_v = \frac{V}{\sqrt{\Delta P}} = \frac{36,19}{\sqrt{1,055}} = 35,23 \text{ м}^3/\text{год}$$

Так як кожен клапан має більший типорозмір, то вибираємо клапан з $k_v = 40 \text{ м}^3/\text{год}$. Підключення клапану – Ду50.

Так як підбір балансувального клапану відбувається аналогічно за пропускною здатністю, то можемо одразу прийняти клапан з $k_v = 40 \text{ м}^3/\text{год}$. Підключення клапану – Ду50.

Інв. № підп.	Підп. і дата				
	Взам. інв. №				
	Інв. № додл.				
	Підп. у дата				
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ
					Арк.
					26

8. Розрахунок ізоляції трубопроводів

8.1. Так як в даній роботі трубопроводи знаходяться і ззовні, і всередині приміщення, розрахунок буде проводитись в 2-х варіантах:

- 1) Для трубопроводів, що знаходяться всередині – розрахунок з ціллю запобігання конденсації вологи на поверхні ізоляції;
- 2) Для трубопроводів, що знаходяться ззовні – розрахунок з ціллю запобігання замерзанню рідини, яка в них знаходиться.

8.2. Розрахунок з ціллю запобігання конденсації вологи на поверхні ізоляції

В якості теплоізоляційного матеріалу вибираємо вспінений каучук марки ST, вкритий ПВХ стрічкою, марки K-Flex.

Розрахунок проводиться згідно методик, наданих компанією-виробником:

- 1) Розрахункова товщина теплоізоляційного шару для трубопроводів і обладнання, зовнішнім діаметром до 2м визначається за формулою:

$$\frac{d_{из}}{d_{тр}} \ln \frac{d_{из}}{d_{тр}} = \frac{2 \times \lambda_{из}}{a_{и} \times d_{тр}} \times \left(\frac{t_0 - t_{т}}{t_0 - t_n} - 1 \right)$$

де $d_{из}$ – діаметр ізоляції, м

$d_{тр}$ – діаметр труби, м

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата						
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
										27

a_n – коефіцієнт тепловіддачі ізоляції від ізоляції до навколишнього повітря, Вт/(м²х°С), визначається за таблицею 10.3 (наведена нижче) (приймаємо 7)

10.2.7. Расчетный коэффициент теплоотдачи, a_n , от наружной поверхности теплоизоляционной конструкции к окружающему воздуху следует принимать по таблице 10.3:

Таблица 10.3.

Температура изолируемой поверхности, °С	Изолируемая поверхность	Вид расчета	Коэффициент теплоотдачи a_n , Вт/(м²·°С) при расположении изолируемых поверхностей			
			в помещениях и тоннелях с покрытиями		на открытом воздухе с покрытиями	
			ALU METAL AL CLAD IC CLAD SR	IN CLAD IC CLAD BK, PBX или без покрытия	ALU METAL AL CLAD IC CLAD SR	IN CLAD IC CLAD BK Без покрытия
			4	5	6	7
Выше 20	Горизонтальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности покровного слоя	6	10	6	10
		Остальные виды расчетов	6	11	29	29
	Плоская поверхность, вертикальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности покровного слоя	6	11	6	11
		Остальные виды расчетов	7	12	35	35
19 и ниже	Все виды изолируемых объектов	Предотвращение конденсации влаги из окружающего воздуха на поверхности изоляции	5	7	-	-
		Остальные виды расчетов	6	11	29	29

Примечания.

1. Для трубопроводов, прокладываемых в каналах, коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции к воздуху в канале допускается принимать $a_n = 8 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°С)}$.
2. Коэффициент теплоотдачи от воздуха к стенке канала допускается принимать равным $8 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{°С)}$.
3. При применении покрытий из нержавеющей и тонколистовой оцинкованной стали, листов и лент из алюминия и алюминиевых сплавов, алюминиевой фольги, а также других материалов, окрашенных алюминиевой краской, следует принимать коэффициент теплоотдачи по графам 4 и 6.

$\lambda_{из}$ – коефіцієнт теплопровідності ізоляції, Вт/(м х°С), визначається за таблицею 2.1 (наведена нижче) (приймаємо 0,04)

Таблица 2.1. Теплопроводность материалов K-FLEX.

Характеристика	Марка изделия K-FLEX			
	ST	SOLAR HT	ECO	AIR
Плотность, кг/м³	40±15	70±25	70±25	40±15
Теплопроводность, Вт/(м·К) при средней температуре теплоизоляционного слоя, °С				
- 100	0,023	-	-	-
-50	0,028	-	-	-
-40	0,032	0,034	0,034	0,032
-20	0,034	0,036	0,036	0,034
0	0,036	0,038	0,038	0,036
20	0,038	0,040	0,040	0,038
40	0,040	0,042	0,042	0,04
60	-	0,045	0,045	-

Підп. і дата					
Взам. інв. №					
Інв. № дубл.					
Підп. у дата					
Інв. № підп					
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ
					Арк. 28

t_0 – температура всередині приміщення, $^{\circ}\text{C}$ (так як приміщення знаходиться на покрівлі, та не має окремих систем кондиціонування, приймаємо температуру в найжаркіший період – 35°C)

$t_{\text{т}}$ – температура всередині трубопроводу, $^{\circ}\text{C}$ (згідно раніше прийятих розрахунків – 7°C)

$t_0 - t_{\text{п}}$ – розрахунковий перепад температур між поверхнею та всередині приміщення, $^{\circ}\text{C}$, визначається за таблицею 10.4 (наведена нижче) (приймаємо $5,9^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості 70%)

Таблица 10.4. Расчетный перепад между температурой поверхности изоляции и температурой воздуха в помещении ($t_0 - t_{\text{п}}$) при расчетной относительной влажности окружающего воздуха.

Температура воздуха, $t_0, ^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность воздуха, φ , %				
	50	60	70	80	90
	Расчетный перепад, ($t_0 - t_{\text{п}}$), $^{\circ}\text{C}$				
4	8,7	6,5	4,8	3,0	1,4
6	9,0	6,8	5,0	3,1	1,4
8	9,4	7,1	5,0	3,1	1,4
10	9,8	7,2	5,1	3,2	1,4
16	10,2	7,6	5,3	3,3	1,5
18	10,4	7,7	5,4	3,3	1,5
20	10,5	7,8	5,4	3,4	1,5
22	10,7	7,9	5,5	3,4	1,5
24	10,9	8,0	5,6	3,5	1,6
26	11,0	8,2	5,7	3,5	1,6
28	11,2	8,3	5,8	3,6	1,6
30	11,4	8,4	5,9	3,6	1,6

2) За додатком И значень функції $\ln x$ визначається значення комплексу $d_{\text{из}}/d_{\text{тр}}$.

3) За формулою визначаємо необхідну товщину теплоізоляційного шару:

$$d_{\text{из}} = \frac{d_{\text{тр}}}{2} \times \left(\frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{тр}}} - 1 \right), \text{ м}$$

8.2.1 Розрахунок для трубопроводу діаметром 133 мм:

$$1) \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{тр}}} \ln \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{тр}}} = \frac{2 \times 0,04}{7 \times 0,133} \times \left(\frac{35-7}{5,9} - 1 \right) = 0,0859 \times 3,746 = 0,322$$

2) За додатком И значень функції $\ln x$ визначається значення комплексу $d_{\text{из}}/d_{\text{тр}} = 1,285$

$$3) d_{\text{из}} = \frac{d_{\text{тр}}}{2} \times \left(\frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{тр}}} - 1 \right) = \frac{0,133}{2} \times (1,285 - 1) = 0,0189 \text{ м} = 18,9 \text{ мм}$$

Підп. І дата
Взам. інв. №
Інв. № дубл.
Підп. у дата
Інв. № підп

Ар	Зм	№ докцм	Підп	Дата
----	----	---------	------	------

Найближчою до даного значення за марками виготовника є ізоляція товщиною 19 мм.

8.2.2. Розрахунок для трубопроводу діаметром 114 мм:

$$1) \frac{d_{из}}{d_{тр}} \ln \frac{d_{из}}{d_{тр}} = \frac{2 \times 0,04}{7 \times 0,114} \times \left(\frac{35-7}{5,9} - 1 \right) = 0,100 \times 3,746 = 0,375$$

2) За додатком И значень функції $\chi \ln \chi$ визначається значення комплексу $d_{из}/d_{тр} = 1,32$

$$3) d_{из} = \frac{d_{тр}}{2} \times \left(\frac{d_{из}}{d_{тр}} - 1 \right) = \frac{0,133}{2} \times (1,32 - 1) = 0,0182 \text{ м} = 18,2 \text{ мм}$$

Найближчою до даного значення за марками виготовника є ізоляція товщиною 19 мм.

8.2.3. Розрахунок для трубопроводу діаметром 89 мм:

$$1) \frac{d_{из}}{d_{тр}} \ln \frac{d_{из}}{d_{тр}} = \frac{2 \times 0,04}{7 \times 0,089} \times \left(\frac{35-7}{5,9} - 1 \right) = 0,128 \times 3,746 = 0,479$$

2) За додатком И значень функції $\chi \ln \chi$ визначається значення комплексу $d_{из}/d_{тр} = 1,4$

$$3) d_{из} = \frac{d_{тр}}{2} \times \left(\frac{d_{из}}{d_{тр}} - 1 \right) = \frac{0,089}{2} \times (1,4 - 1) = 0,0178 \text{ м} = 17,8 \text{ мм}$$

Найближчою до даного значення за марками виготовника є ізоляція товщиною 19 мм.

8.2.4. Розрахунок для трубопроводу діаметром 76 мм:

$$1) \frac{d_{из}}{d_{тр}} \ln \frac{d_{из}}{d_{тр}} = \frac{2 \times 0,04}{7 \times 0,076} \times \left(\frac{35-7}{5,9} - 1 \right) = 0,15 \times 3,746 = 0,562$$

2) За додатком И значень функції $\chi \ln \chi$ визначається значення комплексу $d_{из}/d_{тр} = 1,46$

$$3) d_{из} = \frac{d_{тр}}{2} \times \left(\frac{d_{из}}{d_{тр}} - 1 \right) = \frac{0,076}{2} \times (1,46 - 1) = 0,0175 \text{ м} = 17,5 \text{ мм}$$

Найближчою до даного значення за марками виготовника є ізоляція товщиною 19 мм.

Підп. і дата Взам. інв. № Інв. № дубл. Підп. у дата Інв. № підп						00.MP.142.003.017 ПЗ Арк. 30
	Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	

8.2.5. Розрахунок для трубопроводу діаметром 60 мм:

$$1) \frac{d_{из}}{d_{тр}} \ln \frac{d_{из}}{d_{тр}} = \frac{2 \times 0,04}{7 \times 0,06} \times \left(\frac{35-7}{5,9} - 1 \right) = 0,19 \times 3,746 = 0,712$$

2) За додатком И значень функції $\chi \ln \chi$ визначається значення комплексу $d_{из}/d_{тр} = 1,57$

$$3) d_{из} = \frac{d_{тр}}{2} \times \left(\frac{d_{из}}{d_{тр}} - 1 \right) = \frac{0,06}{2} \times (1,57 - 1) = 0,0171 \text{ м} = 17,1 \text{ мм}$$

Найближчою до даного значення за марками виготовника є ізоляція товщиною 19 мм.

8.3. Отже, для всіх трубопроводів, що знаходяться всередині приміщення, приймаємо ізоляцію із вспіненого каучуку, вкритого ПВХ стрічкою, товщиною 19 мм, марки ST виробництва K-Flex.

Інв. № підп.	Підп. і дата				
	Взам. інв. №				
	Інв. № додл.				
	Підп. у дата				
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ
					Арк. 31

ЗНАЧЕНИЯ ФУНКЦИИ $x \cdot \ln x$ (В ПРЕДЕЛАХ $x=1 \div 5,0$)

Таблица И1. Значения функции $x \cdot \ln x$ (в пределах $x = 1 \div 4,5$)

x	x·lnx	x	x·lnx	x	x·lnx	x	x·lnx
1,000	0,0000	1,185	0,2011	1,45	0,5388	1,80	1,0580
1,005	0,0050	1,190	0,2070	1,46	0,5525	1,81	1,0739
1,010	0,0100	1,195	0,2129	1,47	0,5663	1,82	1,0899
1,015	0,0151	1,200	0,2188	1,48	0,5802	1,83	1,1059
1,020	0,0202	1,205	0,2247	1,49	0,5942	1,84	1,1220
1,025	0,0253	1,210	0,2307	1,50	0,6082	1,85	1,1381
1,030	0,0304	1,215	0,2366	1,51	0,6223	1,86	1,1543
1,035	0,0356	1,220	0,2426	1,52	0,6364	1,87	1,1705
1,040	0,0408	1,225	0,2486	1,53	0,6507	1,88	1,1868
1,045	0,0460	1,230	0,2546	1,54	0,6649	1,89	1,2031
1,050	0,0512	1,235	0,2607	1,55	0,6793	1,90	1,2195
1,055	0,0573	1,240	0,2667	1,56	0,6937	1,91	1,2360
1,060	0,0618	1,245	0,2728	1,57	0,7082	1,92	1,2525
1,065	0,0671	1,250	0,2789	1,58	0,7227	1,93	1,2690
1,070	0,0724	1,255	0,2851	1,59	0,7373	1,94	1,2856
1,075	0,0777	1,260	0,2912	1,60	0,7520	1,95	1,3023
1,080	0,0831	1,265	0,2974	1,61	0,7667	1,96	1,3190
1,085	0,0881	1,270	0,3036	1,62	0,7815	1,97	1,3357
1,090	0,0939	1,280	0,3160	1,63	0,7964	1,98	1,3525
1,095	0,0994	1,285	0,3222	1,64	0,8113	1,99	1,3694
1,100	0,1048	1,290	0,3285	1,65	0,8263	2,00	1,3863
1,105	0,1103	1,295	0,3348	1,66	0,8413	2,01	1,4033
1,110	0,1158	1,30	0,3411	1,67	0,8564	2,02	1,4203
1,115	0,1214	1,31	0,3537	1,68	0,8716	2,03	1,4373
1,120	0,1269	1,32	0,3605	1,69	0,8868	2,04	1,4544
1,125	0,1325	1,33	0,3703	1,70	0,9021	2,04	1,4544
1,130	0,1381	1,34	0,3922	1,71	0,9174	2,06	1,4888
1,135	0,1437	1,35	0,4051	1,72	0,9328	1,87	0,0724
1,140	0,1494	1,36	0,4182	1,73	0,9483	2,08	1,5233
1,145	0,1550	1,37	0,4313	1,74	0,9638	2,09	1,5407
1,150	0,1607	1,38	0,4445	1,75	0,9793	2,10	1,5581
1,155	0,1664	1,39	0,4577	1,76	0,9950	2,11	1,5755
1,160	0,1722	1,40	0,4711	1,77	1,0106	2,12	1,5930
1,165	0,1779	1,41	0,4845	1,78	1,0264	2,13	1,6105
1,170	0,1837	1,42	0,4979	1,79	1,0422	2,14	1,6281
1,175	0,1895	1,43	0,5115	1,78	1,0264	2,15	1,6458
1,180	0,1953	1,44	0,5251	1,79	1,0422	2,16	1,6634
2,17	1,6812	2,54	2,3677	3,01	3,3168	3,38	4,1164
2,18	1,6989	2,55	2,3870	3,02	3,3379	3,39	4,1386
2,19	1,7167	2,56	2,4064	3,03	3,3589	3,4	4,1608
2,20	1,7346	2,57	2,4258	3,04	3,3800	3,41	4,1831
2,21	1,7525	2,58	2,4453	3,05	3,4012	3,42	4,2054
2,22	1,7703	2,59	2,4648	3,06	3,4223	3,43	4,2277
2,23	1,7885	2,6	2,4843	3,07	3,4436	3,44	4,2500
2,24	1,8065	2,61	2,5039	3,08	3,4648	3,45	4,2724
2,25	1,8246	2,62	2,5235	3,09	3,4860	3,46	4,2948
2,26	1,8427	2,63	2,5432	3,1	3,5073	3,47	4,3172
2,27	1,8609	2,64	2,5629	3,11	3,5287	3,48	4,3397
2,28	1,8791	2,65	2,5826	3,12	3,5500	3,49	4,3623
2,29	1,8974	2,66	2,6023	3,13	3,5714	3,5	4,3847
2,30	1,9157	2,67	2,6221	3,14	3,5929	3,51	4,4072

Інв. № підп.	Підп. у дата	Взам. інв. №	Підп. і дата

Ар.	Зм.	№ док-м.	Підп.	Дата

00.MP.142.003.017 ПЗ

Арк.

32

8.3. Розрахунок з ціллю запобіганню замерзання рідини в трубопроводі при зупинці насосної групи

В якості ізоляційного матеріалу приймаємо мінеральну вату з коефіцієнтом теплопровідності 0,041 Вт/(м х0С) виробництва IZOVER.

8.4. Розрахунок проводиться за наступною методикою:

1) Час повного замерзання рідини в сталевому трубопроводі розраховується за формулою:

$$z = \frac{2326}{K} \left(\frac{1}{2\pi\lambda_{из}} \ln \frac{d_{из}}{d_{тр}} + \frac{1}{\pi d_{из} a_n} \right) \left(\frac{t_T(v_T + 0,9v_{ст}) + 10v_T}{t_T - 2t_0} \right)$$

$$v_T = \frac{\pi d_{тр.вн}^2}{4} = 0,038$$

$$v_{ст} = \frac{\pi(d_{тр.вн}^2 - d_{тр.нар}^2)}{4} = 0,0028$$

де $d_{из}$ – діаметр ізоляції, м (приймаємо попередньо мінеральну вату товщиною 50 мм)

$d_{тр}$ – діаметр труби, м

$\lambda_{из}$ – коефіцієнт теплопровідності ізоляції, Вт/(м х0С), (згідно даних виробника 0,0344)

a_n – коефіцієнт тепловіддачі ізоляції від ізоляції до навколишнього повітря, Вт/(м²х0С), визначається за таблицею В.2 СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов (наведена нижче) (приймаємо 26 Вт/(м²х0С))

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. І дата						Арк.
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					33

Таблица В.2 - Значения коэффициента теплоотдачи α , Вт/(м²·°С)

Изолированный объект	В закрытом помещении		На открытом воздухе при скорости ветра ³ , м/с		
	Покрытия с низким коэффициентом излучения ¹	Покрытия с высоким коэффициентом излучения ²			
			5	10	15
Горизонтальные трубопроводы	7	10	20	26	35
Вертикальные трубопроводы, оборудование, плоская стенка	8	12	26	35	52
1 К ним относятся покрытия из оцинкованной стали, листов алюминиевых сплавов и алюминия с оксидной пленкой. 2 К ним относятся штукатурки, асбестоцементные покрытия, стеклопластики, различные окраски (кроме краски с алюминиевой пудрой). 3 При отсутствии сведений о скорости ветра принимают значения, соответствующие скорости 10 м/с.					

v_T – об’єм рідини на метр довжини трубопроводу, м³, розраховується за формулою:

$$v_T = \frac{\pi d_{\text{тр.вн}}^2}{4}$$

$v_{\text{ст}}$ – об’єм стінки на метр довжини трубопроводу, м³, розраховується за формулою:

$$v_{\text{ст}} = \frac{\pi(d_{\text{тр.нар}}^2 - d_{\text{тр.вн}}^2)}{4}$$

t_T – температура рідини всередині трубопроводу, 0С (згідно раніше прийятих розрахунків – 7 0С)

t_0 – температура зовнішнього середовища, 0С (приймається як середня найбільш холодної п’ятидневки с забезпеченням 0,98 для регіону, приймаю -30 0С)

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
										34
					Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	

К – коефіцієнт, який враховує додаткові втрати в трубопроводі, визначається за таблицею В.1 СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов (наведена нижче) (приймаємо 1,05)

Таблица В.1- Значения коэффициента дополнительных потерь для трубопроводов

Тип изолируемого объекта	Коэффициент К
Трубопроводы на открытом воздухе, в непроходных каналах, тоннелях и помещениях:	
а) стальные на подвижных опорах, условным проходом, мм:	
до 150	1,2
150 и более	1,15
б) стальные на подвесных опорах	1,05
в) неметаллические на подвижных и подвесных опорах	1,7
Трубопроводы бесканальной прокладки	1,15

8.4.1. Розрахунок для труби діаметром 219х4,0 мм:

$$1) v_T = \frac{\pi d_{\text{тр.вн}}^2}{4} = \frac{\pi \times 0,219^2}{4} 0,038 \text{ м}^3$$

$$2) v_{\text{ст}} = \frac{\pi(d_{\text{тр.нар}}^2 - d_{\text{тр.вн}}^2)}{4} = \frac{\pi \times (0,227^2 - 0,219^2)}{4} = 0,0028 \text{ м}^3$$

$$3) z = \frac{2326}{K} \left(\frac{1}{2\pi\lambda_{\text{из}}} \ln \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{тр}}} + \frac{1}{\pi d_{\text{из}} a_{\text{н}}} \right) \left(\frac{t_{\text{Т}}(v_{\text{Т}} + 0,9v_{\text{ст}}) + 10v_{\text{Т}}}{t_{\text{Т}} - 2t_0} \right) = \frac{2326}{1,05} \left(\frac{1}{2 \times \pi \times 0,0344} \ln \frac{0,327}{0,219} + \frac{1}{\pi \times 0,327 \times 26} \right) \left(\frac{7(0,038 + 0,9 \times 0,0028) + 10 \times 0,038}{5 - 2 \times -30} \right) = 42,76 \text{ год} = 42 \text{ год } 45 \text{ хв}$$

8.4.2. Розрахунок для труби діаметром 159х4,0 мм:

$$1) v_T = \frac{\pi d_{\text{тр.вн}}^2}{4} = \frac{\pi \times 0,159^2}{4} 0,0198 \text{ м}^3$$

$$2) v_{\text{ст}} = \frac{\pi(d_{\text{тр.нар}}^2 - d_{\text{тр.вн}}^2)}{4} = \frac{\pi \times (0,167^2 - 0,159^2)}{4} = 0,00205 \text{ м}^3$$

$$3) z = \frac{2326}{K} \left(\frac{1}{2\pi\lambda_{\text{из}}} \ln \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{тр}}} + \frac{1}{\pi d_{\text{из}} a_{\text{н}}} \right) \left(\frac{t_{\text{Т}}(v_{\text{Т}} + 0,9v_{\text{ст}}) + 10v_{\text{Т}}}{t_{\text{Т}} - 2t_0} \right) = \frac{2326}{1,05} \left(\frac{1}{2 \times \pi \times 0,0344} \ln \frac{0,259}{0,159} + \frac{1}{\pi \times 0,259 \times 26} \right) \left(\frac{7(0,0198 + 0,9 \times 0,00205) + 10 \times 0,0198}{5 - 2 \times -30} \right) = 27,44 \text{ год} = 27 \text{ год } 46 \text{ хв}$$

Підп. і дата						Арк.
Взам. інв. №						35
Інв. № змін.						00.MP.142.003.017 ПЗ
Підп. у дата						Арк.
Інв. № підп.						35
Ар.	Зм.	№ док.	Підп.	Дата		

8.4.3. Розрахунок для труби діаметром 133х4,0 мм:

$$1) v_T = \frac{\pi d_{\text{тр.вн}}^2}{4} = \frac{\pi \times 0,133^2}{4} 0,0139 \text{ м}^3$$

$$2) v_{\text{СТ}} = \frac{\pi(d_{\text{тр.нар}}^2 - d_{\text{тр.вн}}^2)}{4} = \frac{\pi \times (0,141^2 - 0,133^2)}{4} = 0,00172 \text{ м}^3$$

$$3) Z = \frac{2326}{K} \left(\frac{1}{2\pi\lambda_{\text{из}}} \ln \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{тр}}} + \frac{1}{\pi d_{\text{из}} a_{\text{н}}} \right) \left(\frac{t_T(v_T + 0,9v_{\text{СТ}}) + 10v_T}{t_T - 2t_0} \right) = \frac{2326}{1,05} \left(\frac{1}{2 \times \pi \times 0,0344} \ln \frac{0,241}{0,133} + \right. \\ \left. \frac{1}{\pi \times 0,241 \times 26} \right) \left(\frac{7(0,0139 + 0,9 \times 0,00172) + 10 \times 0,0139}{5 - 2 \times -30} \right) = 24,16 \text{ год} = 24 \text{ год } 9 \text{ хв}$$

8.5. Так як за результатом розрахунків час замерзання більше 24 год, приймаємо ізоляцію мінераловатну товщиною 50 мм.

Інв. № підп.	Підп. у дата					Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ			Арк.
								36

9.1 Розрахунок планового виробітку холоду за рік

Як свідчать дані таблиці річний виробіток холоду в стандартних умовах становить 9423151,2 тис. кДж.

9.2. Розрахунок капітальних витрат по обладнанню

Капітальні витрати - це використання фінансових ресурсів на відтворення (просте й розширене) основних засобів виробничого і невиробничого призначення, на створення нових, реконструкцію і розвиток наявних основних засобів, включаючи об'єкти соціальної сфери (будівництво житла, заклади культури, охорону здоров'я тощо). Відповідно до Закону України «Про підприємства в Україні» джерелами формування майна підприємства і, отже, джерелами капітальних витрат можуть бути:

- власні фінансові ресурси (власний капітал), в тому числі прибуток, одержаний від реалізації продукції, робіт, послуг, а також від інших видів господарської діяльності;
- амортизаційні відрахування на повне відтворення основних засобів;
- бюджетні асигнування;
- кредити комерційних банків та інших юридичних осіб;
- безоплатні або благодійні внески, пожертвування організацій, підприємств і громадян;
- інші джерела, не заборонені законодавчими актами.

Для визначення вартості обладнання необхідно скласти специфікацію обладнання. Ціни на холодильне обладнання приймаються по прейскуранту.

При розрахунку вартості обладнання приймаємо 10-20% від сумарної вартості - інше обладнання, транспортні витрати - 10% і вартість монтажних робіт 15-20% від вартості обладнання.

Розрахунок вартості обладнання заносяться до таблиці 9.2.1.

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № добул.	Взам. інв. №	Підп. і дата						
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
										38

Таблиця 9.2.1 - Розрахунок вартості обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	К-сть	Ціна за одиницю	Сума, грн.
Чиллер	NX/CA 114T	2	2123334	4246668
Насос пропіленгліколю	IL 80/190-15/2	1	114853	114853
	IL 65/160-7,5/2	1	61485	61485
	IL-E 65/200-15/2	1	189645	189645
Буферна ємність	AR0750	2	51750	103500
Клапан балансувальний	MSV-F2 DN125	1	24565	24565
	MSV-F2 DN80	1	12511	12511
	MSV-F2 DN65	1	8854	8854
Клапан 3-х ходовий	MSV-F2 DN50	1	7277	7277
	MSV-F3 DN80	1	13265	13265
	MSV-F3 DN65	1	9892	9892
	MSV-F3 DN50	1	6648	6648
Клапан редукційний	AFD VF62 DN50	1	57094	57094
Всього				4856257

Загальна вартість обладнання складає 4856257 грн.

Вартість іншого обладнання визначається за формулою:

$$C_{\text{інш}} = C \cdot 0,1, \text{ грн}$$

$$C_{\text{інш}} = 4856257 \cdot 0,1 = 485625,7 \text{ грн}$$

$$C_p = C + C_{\text{інш}}, \text{ грн}$$

$$C_p = 4856257 + 485625,7 = 5341882,7 \text{ грн}$$

Початкова вартість обладнання визначається за формулою:

$$C_{\text{обл}} = 1,07 \cdot C_p + (0,15 \dots 0,2) \cdot C_p, \text{ грн.}$$

де : 1,07 - коефіцієнт, який враховує транспортні витрати;

C_p - розрахункова вартість обладнання;

0,15 - 0,2 - коефіцієнт, який враховує виграєти на монтаж обладнання.

$$C_{\text{обл}} = 1,07 \cdot 5341882,7 + 0,2 \cdot 5341882,7 = 6784191,03 \text{ грн.,}$$

Підп. і дата	
Взам. інв. №	
Інв. № добул.	
Підп. у дата	
Інв. № підп.	

Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

00.MP.142.003.017 ПЗ

Арк.

39

9.3. Розрахунок чисельності робітників і фонду заробітної плати

Система матеріального стимулювання включає заробітну платню, грошові премії, і система участі працівників в прибутку підприємства. Провідне місце в системі стимулювання займає матеріальне стимулювання, основною формою якого є оплата праці. Розмір зарплати залежить від складності та умов виконуваної роботи, професійно-ділових якостей працівника, результатів його праці та господарської діяльності підприємства.

Основна заробітна плата - це винагорода за виконану роботу, згідно з встановленими нормами праці. Встановлюється у вигляді тарифних ставок: (окладів) і відрядних розцінок для робочих і посадових окладів для службовців.

Додаткова заробітна плата - це винагорода за працю понад встановлених норм праці за трудові успіхи і винахідливість і за особливі

умови праці. Інші заохочувальні і компенсаційні виплати. До них відносяться

виплати у формі винагород за підсумками роботи за рік, премії за спеціальними системами і положеннями компенсаційні і ін. грошові і матеріальні виплати, не передбачені законодавством або понад норми, передбачені законодавством.

Нормативи чисельності персоналу компресорного цеху при сумарній холодопродуктивності 1700 кВт і більше передбачають посаду начальника цеху.

Число змінних механіків залежить від конкретних умов кожного підприємства.

При сумарній холодопродуктивності встановленій КМ до

1700 кВт - 1 механік.

1700 - 5000 кВт - 2 механіка.

більше 5000 кВт - 4 змінних механіка.

Чисельність машиністів і слюсарів залежить від ступеня автоматизації холодильних установок, кількості одночасно працюючих компресорів і їх годинної сумарної холодопродуктивності.

Підп. і дата						00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк. 40
Взам. інв. №							
Інв. № добул.							
Підп. у дата							
Інв. № підп							
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата			

Так як сумарна холодопродуктивність нижче 1000 кВт, приймаємо 1 механіка, 1 слюсаря, 1 машиніста та 1 електрика.

Таблиця 9.3.1 - Баланс робочого часу

Елемент часу	Кількість днів, годин
1. Календарний фонд на рік	365
кількість неробочих днів	116
в т. ч. вихідні	105
святкові	11
2. Номінальний фонд робочого часу	249
заплановані невиходи	28
в т. ч. відпустка чергова і додаткова	24
хвороби	1
навчання	2
виконання суспільних і державних	
обов'язків	1
3. Ефективний фонд робочого часу, днів	221
Втрати робочого часу за зміну, год.	0,2
Середня тривалість робочого дня	7,8
Ефект, фонд роб. часу в год	1723,8

$$K_{\text{сп}} = \frac{B_{\text{н}}}{B_{\text{еф}}}$$

де : $B_{\text{н}}$ - номінальний фонд робочого часу, год.;

$B_{\text{еф}}$ - ефективний фонд робочого часу, год.;

$K_{\text{н}}$ - коефіцієнт перерахунку спискового складу.

$$K_{\text{сп}} = \frac{2008}{1723,8} = 1,16$$

Фонд зарплати визначається по категоріях робітників цеху. Фонд заробітної плати робочих відноситься до основних витрат калькуляції, а цехового персоналу - в кошторис цехових витрат.

Фонд заробітної плати робітників компресорного цеху складається з таких пунктів: оплата по тарифних ставках, доплата по преміальній системі, за роботу в нічні години, святкові дні, додаткова заробітної плати.

Розрахунок фонду оплати праці робітників зводимо до таблиці 9.3.4.

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № докл.	Взам. інв. №	Підп. І дата						Арк.
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					41

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата

Загальний фонд оплати праці виробничих робітників складає 1324149,90 грн.

Таблиця 9.3.4 Розрахунок фонду оплати праці

Назва професії	Планова чисельність, чол.	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Баланс робочого часу, год/рік	Тарифний фонд ЗП, грн.	Доплати, грн.			Основні фонди ЗП, грн.	Додаткова ЗП, грн., 10%	Загальний фонд ЗП, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
М	1	6	122,4	1723,8	210993,12	63297,936	42198,624	105496,56	316489,68	31648,97	348138,65
М	1	5	108,9	1723,8	187721,82	56316,546	37544,364	93860,91	281582,73	28158,27	309741,00
С	1	5	99,85	1723,8	172121,43	51636,429	34424,286	86060,72	258182,15	25818,22	284000,36
Е	1	6	134,4	1723,8	231678,72	69503,616	46335,744	115839,36	347518,08	34751,81	382269,89
Всього:						1324149,90					

00.MP.142.003.017 ПЗ

Середньомісячна заробітна плата одного робітника визначається діленням загального фонду зарплати (ФЗП) на спискову чисельність $Ч_{\text{сп}}$ і на 12 міс.

$$З_{\text{ср.міс}} = \frac{\text{ФЗП}}{Ч_{\text{сп}} \times 12}, \text{ грн}$$

$$З_{\text{Пср. міс}} = 1324149,90 / (12 \times 4) = 27586,46 \text{ грн}$$

Цеховий персонал – відсутній.

В закінчення розділу складається звітна таблиця по праці і заробітній платні (таблиця 9.3.5).

Таблиця 9.3.5 - Зведена таблиця заробітної плати

№ п/п	Склад персоналу	Чисельність по плану	Річний фонд оплати праці, грн.	Середньомісячна заробітна плата
1	Промислові робітники	4	1324149,90	27586,46
Всього:		4	1324149,90	27586,46

Річний фонд оплати праці складає 1324149,90 грн. Середньомісячна заробітна плата складає 27586,46 грн.

9.4. Розрахунок собівартості одиниці холоду.

Собівартість продукції як сумарна величина витрат є відповідним пунктом визначення величини прибутку, тому механізм її формування вимагає детального вивчення. В ринкових умовах особливим є те, що поряд з ціною цей комплексний показник відображає ефективність виробничо-господарської діяльності колективу підприємства (особливо інженерів і робітників), його вміння раціонально поєднувати і використовувати живу і матеріалізовану працю. Виробництво кожного виду продукції супроводжується витратами трудових, матеріальних та енергетичних ресурсів, а також застосуванням основних засобів.

Калькуляція - це розрахунок собівартості одиниці продукції, виконаних робіт та послуг. Калькуляцію складають на продукцію основного та допоміжного (інструмент, запчастини, енергія) виробництва щомісячно, за квартал, за рік.

Виробнича собівартість готової продукції включає :

- прямі матеріальні витрати;

Підп. і дата Взам. інв. № Інв. № добул. Підп. у дата Інв. № підп						Арк. 43
	Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	
	00.MP.142.003.017 ПЗ					

- прямі витрати на оплату праці;
- інші прямі витрати;
- розподілені загальновиробничі витрати.

Прямі матеріальні витрати - це вартість сировини, матеріалів, купівельних напівфабрикатів та комплектуючих виробів, що підлягають монтажу або додатковій обробці на цьому підприємстві, допоміжних або інших матеріалів, використання яких можна прямо віднести на конкретний об'єкт.

До прямих витрат на оплату праці відносять витрати на виплату основної і додатково ї заробітної плати включаючи будь-які види грошових та матеріальних доплат, виплати, передбачені законодавством про працю, інші виплати, витрати, пов'язані з підготовкою та перепідготовкою кадрів. Інші прямі витрати включають відрахування на соціальні заходи, плату за оренду земельних і майнових паїв, амортизацію необоротних активів, вартість остаточно забракованої продукції, витрати на виправлення браку.

Загальновиробничими витратами називають витрати, пов'язані з організацією виробництва у цехах та дільницях. До складу загально виробничих витрат відносять:

- витрати на управління виробництвом (оплата праці апарату управління цехами, дільницями);
- відрахування на соціальні заходи (медичне страхування апарату управління цехами, дільницями; витрати на оплату службових відряджень персоналу цехів та дільниць тощо);
- амортизація основних засобів загальновиробничого (цехового, дільничного, лінійного) призначення;
- амортизація нематеріальних активів (цехового, дільничного, лінійного) призначення;
- витрати на утримання, експлуатацію та ремонт, страхування, операційну оренду основних засобів, інших необоротних активів загальновиробничого призначення;
- витрати на вдосконалення технології та організації виробництва.

Підп. і дата						
	Взам. інв. №					
		Інв. № дубл.				
Підп. у дата						
	Інв. № підп					
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк.
						44

Витрати на обслуговування виробничого процесу (оплата праці загальновиробничого персоналу; відрахування на соціальні заходи з цієї оплати; медичне страхування робітників і загальновиробничого персоналу, вартість комунальних послуг, наданих виробничим підрозділам, витрати на здійснення технологічного контролю за виробничими процесами та якістю продукції, робіт, послуг); витрати на охорону праці, техніку безпеки й охорону навколишнього середовища; інші витрати. Порядок розподілу і включення до собівартості загальновиробничих витрат залежить від їх зв'язку з обсягом виробництва. Постійними вважаються витрати, величина яких суттєво не змінюється при зміні обсягу виготовленої продукції. Змінними вважаються витрати, розмір яких змінюється прямо пропорційно зміні обсягів виробництва. Перелік і склад змінних і постійних загальновиробничих витрат встановлюється підприємством самостійно. Віднесення змінних загальновиробничих витрат на собівартість продукції здійснюється шляхом використання бази розподілу (заробітної плати, обсягу діяльності, прямих витрат) виходячи з фактичної потужності звітного періоду.

Постійні загальновиробничі витрати розподіляються також з використанням бази розподілу, але при нормальній виробничій потужності. Нормальна виробнича потужність - це очікуваний середній обсяг діяльності, що може бути досягнутий за умов звичайної діяльності підприємства протягом кількох років або операційних циклів з урахуванням запланованого обслуговування виробництва. Величина нормальної виробничої потужності визначається підприємством самостійно.

Застосування бази розподілу при нормальній потужності означає, що постійні загальновиробничі витрати включаються до складу виробничої собівартості продукції в повному обсязі тільки в випадку, коли фактичний обсяг виробництва дорівнює або перевищує нормальну потужність. Решта витрат, які називаються нерозподіленими визнаються витратами звітного періоду у якому вони виникли і включаються до собівартості реалізованої продукції.

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № докл.	Взам. інв. №	Підп. І дата						Арк.
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					45

Калькуляція собівартості холоду проводиться тільки до цехової собівартості, так як холод використовується на внутрішні потреби. Калькуляція 1000 кДж холоду складається по наступних статтях:

9.4.1 Холодний агент

9.4.2 Мастильні матеріали

9.4.3 Холодоносій (пропіленгліколь)

9.4.4 Електроенергія силова

9.4.5 Заробітна плата виробничого персоналу

9.4.6 Нарахування на заробітну плату

9.4.7 Цехові витрати

9.4.1 Розрахунок витрат на холодильний агент.

Ці витрати знаходяться в прямій залежності від встановленої річної (стандартної) холодопродуктивності компресорів і розраховується за формулою:

$$P_{x/a} = C_{x/a} \cdot H_v \cdot Q_{стр} \cdot 1,$$

де : $C_{x/a}$ - ціна 1 кг фреону;

$Q_{стр}$ - стандартний річний виробіток холоду;

1,7 - коефіцієнт, який враховує втрати холоду при ремонтних роботах;

H_v - норма витрати x/a , кг/кВт.

$$P_{x/a} = 135,93 \cdot 3,1 \cdot 484,73 \cdot 1,7 = 347236,87 \text{ грн.}$$

9.4.2 Розрахунок витрат на мастильні матеріали

Ці витрати розраховуються за формулою:

$$P_{мас} = C_{мас} \cdot H_p \cdot t, \text{ грн.}$$

де : $C_{мас}$ - ціна 1 л мастильного масла;

H_p - норма витрат змазки в кг на 1 год. роботи обладнання, машин (за технічними характеристиками);

t - тривалість роботи обладнання в році.

Розрахунок заносимо в таблицю 9.4.1.

Інв. № підп	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
										46
					Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	

Таблиця 9.4.1 - Розрахунок витрат мастильних матеріалів

Марка обладнання	Кількість одиниць	Тривалість роботи	Вид змазки	Норми витрат	Потреба на рік	Ціна 1 л	Сума грн.
NX/CA/1114T	2	5400	Bitzer BSE 32	0,1	139	980	27244

9.4.3 Розрахунок витрат на заправлення системи пропіленгліколем

Ці витрати розраховуються за формулою:

$$P_{\text{проп}} = C_{\text{проп}} \cdot V_{\text{сист}} \cdot 1,4$$

де $C_{\text{проп}}$ – ціна 1 літру 40% розчину пропіленгліколю

$V_{\text{сист}}$ – повний об'єм системи (включає в себе акумуляторні баки, трубопроводи, холодильні машини)

1,4 – коефіцієнт, який враховує втрати при ремонті обладнання;

$$P_{\text{проп}} = 69,0 \cdot (1557 + 3241,98 + 531 \cdot 2) \cdot 1,4 = 566170,67 \text{ грн.}$$

9.4.4 Розрахунок витрат на силову електроенергію

Розрахунок витрат на силову електроенергію для привода компресорів, насосів, вентиляторів, встановлених на основному холодильному обладнанні розраховуються за формулою:

$$P_{\text{ел}} = C_{\text{ел.ен}} \cdot P \cdot t \cdot K_c \cdot N_{\text{ел.дв}}, \text{ грн}$$

де : $C_{\text{ел.ен}}$ - ціна за 1 кВт/год електроенергії, грн;

P - число електродвигунів;

t - тривалість роботи при максимальній потужності, год;

K_c - коефіцієнт спросу електроенергії;

$N_{\text{ел.дв}}$ - потужність електродвигунів.

Розрахунок заносимо в таблицю 9.4.2

Підп. і дата						Арк.
Взам. інв. №						47
Інв. № добул.						00.MP.142.003.017 ПЗ
Підп. у дата						
Інв. № підп						
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата		

Таблиця 9.4.2 - Розрахунок витрат електроенергії

Назва обладнання	К-ть	Сумарна потужність електро-двигунів, кВт	Тривалість роботи за рік	Коефіцієнт попиту	Річна потреба	Ціна 1 кВт	Сума, грн
NX/CA/1114T	2	204	5400	0,7	771120	2,74	2112868,8
IL 80/190-15/2	1	15	5400	0,8	64800	2,74	177552
IL 65/160-7,5/2	1	7.5	5400	0,8	32400	2,74	88776
IL-E 65/200-15/2	1	15	5400	0,8	64800	2,74	177552
Всього					933120		2556748,8

9.4.5 Розрахунок заробітної плати виробничого персоналу:

Заробітна плата виробничого персоналу складає 1324149,90 грн.

9.4.6 Розрахунок нарахувань на заробітну плату

Нарахування на заробітну плату становлять 22%

$$ЗП = 1324149,90 \cdot 0,22 = 291312,98 \text{ грн};$$

9.4.7 Розрахунок цехових витрат

Цехові витрати пов'язані з управлінням і обслуговуванням цеху.

Розробляється кошторис, в який включаються наступні витрати:

9.4.7.1 Витрати на утримання обладнання

9.4.7.2 Амортизація обладнання

9.4.7.3 Витрати на поточний ремонт обладнання

9.4.7.4 Витрати на раціоналізацію та винахідливість

9.4.7.5 Зношування малоцінного інвентарю та інструментів

9.4.7.6 Витрати по охороні праці і техніці безпеки

9.4.7.7 Інші цехові витрати

Підп. і дата						Арк.
Взам. інв. №						48
Інв. № добул.						00.MP.142.003.017 ПЗ
Підп. у дата						
Інв. № підп.						
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата		

9.4.7.1 Утримання обладнання.

Ці витрати орієнтовно приймають у розмірі 3% від початкової вартості обладнання.

$$В_{\text{буд}} = C_{\text{об}} \cdot 0,03, \text{ грн.}$$

$$В_{\text{буд}} = 6784191,03 \cdot 0,03 = 203525,7309 \text{ грн}$$

9.4.7.2 Амортизація обладнання.

Амортизаційні відрахування по обладнанню залежить від встановлених норм амортизації:

$$A_{\text{об}} = C_{\text{об}} \cdot N_{\text{а}} \cdot 100\%, \text{ грн.}$$

де: $C_{\text{об}}$ - початкова вартість обладнання;

$N_{\text{а}}$ - норма амортизації, %.

$$A_{\text{об}} = 6784191,03 \cdot 0,15 = 1017628,66 \text{ грн}$$

9.4.7.3 Витрати на поточний ремонт обладнання.

Сума витрат розраховується за формулою:

$$P_{\text{пр}} = C_{\text{об}} \cdot N_{\text{пр.обл}} \cdot 100 \text{ грн.}$$

де: $C_{\text{об}}$ - початкова вартість обладнання;

$N_{\text{пр.обл}}$ - % витрат від вартості обладнання.

$$P_{\text{пр}} = 6784191,03 \cdot 0,052 = 352777,93 \text{ грн.}$$

9.4.7.4 Витрати по раціоналізації і винахідництво.

Ці витрати визначаються орієнтовно в залежності від проектуемого обладнання, приймається 25000 грн.

9.4.7.5 Зношення малоцінного і швидкозношуючого інвентарю.

Приймається в розмірі 1% від початкової вартості обладнання.

$$A_{\text{мжп}} = C_{\text{обл.}} \cdot 0,01, \text{ грн}$$

$$A_{\text{мжп}} = 6784191,03 \cdot 0,01 = 67841,91 \text{ грн.}$$

9.4.7.6 Витрати по охороні праці і техніки безпеки.

Суму витрат на охорону праці і техніку безпеку можна обчислити, в розмірі 3% від річного фонду ЗП.

$$ОП = 3233260,27 \cdot 0,03 = 39724,49 \text{ грн.}$$

Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № до обл.	Підп. у дата	Інв. № підп						Арк. 49
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					

9.4.7.7 Розрахунок інших витрат.

Інші цехові витрати 10000-30000 грн. за рік.

Приймається 15000 грн.

Розрахунки по статтях складають кошторис витрат цехів.

Таблиця 9.4.7.2 - Кошторис цехових витрат

№ п/п	Елементи витрат	Сума, грн
3	Утримання обладнання	203525,7309
4	Амортизація обладнання	1017628,66
6	Поточний ремонт	352777,93
7	Рационалізація і винахідництво	25000
8	Зношування малоцінного інвентаря	67841,91
9	Охорона праці і техніки безпеки	39724,49
10	Інші цехові витрати	15000
Всього витрат по цеху		1721498,721

Дані таблиці свідчать, що цехові витрати становлять 1721498,721 грн.

Таблиця 12.4.7.3 - Проектна калькуляція цехової собівартості одиниці холоду.

№	Статті витрат	Сума витрат		Структура собівартості, %
		На річний виробіток	На 1000 кДж, коп.	
1	Холодильний агент	347236,87	3,68	5,08
2	Масильні матеріали	27244	0,29	0,40
3	Силова електроенергія	2556748,8	27,13	37,41
4	Пропіленгліколь	566170,67	6,01	8,28
5	Заробітна плата виробничих робітників	1324149,90	14,05	19,37
6	Нарахування на заробітну плату	291312,98	3,09	4,26
7	Цехові витрати	1721498,721	18,27	25,19
І того цехова собівартість		6834361,941	72,53	100

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № докл.	Взам. інв. №	Підп. і дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
										50
					Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	

Сума витрат на 1000 кДж, коп. визначається з виразу:

$(\text{Сума витрат на річний виробіток} / \text{Річний виробіток холоду}) * 100$

На основі проведених розрахунків собівартість 1000 кДж холоду складає 72,53 коп.

9.5 Розрахунок показників економічної ефективності проекту.

9.5.1 Розрахунок продуктивності праці

Продуктивність праці показує співвідношення обсягу вироблених матеріальних або нематеріальних благ та кількості затраченої на це праці.

Витрати визначаються обсягом (вартістю) використаних економічних ресурсів. Як відомо, економічні ресурси заведено поділяти на три великі групи: 1) робоча сила (трудовий потенціал, людський капітал); 2) компоненти природних ресурсів (земля та сировина); 3) компоненти засобів виробництва (фізичний капітал). Відповідно окремо визначається ефективність використання робочої сили, природних ресурсів або капіталу.

Результати характеризуються обсягами та вартістю виробленої і реалізованої продукції, розмірами доданої вартості, прибутку, а також показниками конкурентоспроможності, якості життя, екології тощо. Найчастіше результати виражаються обсягами продукції або розміром прибутку. Якщо у розрахунку ефективності результати визначаються обсягом продукції, то ми одержимо показники, які називаються продуктивністю, а якщо розміром прибутку, то такі показники ефективності називаються рентабельністю (прибутковістю).

Узагальнюючим показником ефективності використання робочої сили є продуктивність праці, що, як і всі показники ефективності, характеризує співвідношення результатів та витрат, у даному випадку - результатів праці та витрат праці. Отже, продуктивність праці показує співвідношення обсягу вироблених матеріальних або нематеріальних благ та кількості затраченої на це праці. Тобто зростання продуктивності праці означає збільшення обсягу вироблених благ без збільшення трудозатрат. У широкому розумінні зростання продуктивності праці означає постійне вдосконалення людьми економічної

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. І дата						Арк.
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					51

діяльності, постійне знаходження можливості працювати краще, виробляти більше якісніших благ при тих самих або й менших затратах праці.

Зростання продуктивності праці забезпечує збільшення реального продукту й доходу, а тому воно є важливим показником економічного зростання країни. Оскільки збільшення суспільного продукту в розрахунку на душу населення означає підвищення рівня споживання, а отже, і рівня життя, то економічне зростання стає однією з головних цілей держав з ринковою системою господарювання. Кожне підприємство характеризується певним рівнем продуктивності праці, який може зростати або знижуватися під дією різноманітних чинників. Підвищення продуктивності праці є безперечною умовою прогресу і розвитку виробництва.

По компресорному цеху продуктивність праці визначається натуральним методом по формулі:

$$ПП = \frac{Q_{\text{ст.год}}}{\chi_{\text{пвп}}}, \text{ тис. кДж/чол}$$

де: $Q_{\text{ст.год}}$ - річний виробіток холоду в стандартних умовах за рік, тис.кДж;

$\chi_{\text{пвп}}$ - спискова чисельність промислово - виробничого персоналу.

$$ПП = 9423151,2/4 = 2355787,8 \text{ тис. кДж/чол.}$$

9.5.2 Енергоозброєність

Енергоозброєність по цеху визначається кількість спожитої енергії за рік силової електроенергії в розрахунку на одну людину

$$E_0 = \frac{E_{\text{ел.год}}}{\chi_{\text{роб}}}, \text{ кВт — год/чол}$$

де: $E_{\text{ел.год}}$ - річна потреба в електроенергії, кВт/год.

$$E_0 = 933120/4 = 233280 \text{ кВт-год/чол}$$

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата						Арк.
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					52

9.5.3 Зняття продукції з 1м² площі

Це показник, що характеризує ефективність використання виробничих площ, визначається по формулі:

$$З = \frac{Q_{\text{т.год}}}{F_{\text{майд}}}, \text{ тис. кДж / м}^2$$

де : F_{цеха} – площа майданчику з обладнанням;

$$З = 9423151,2/432 = 2160 \text{ тис. кДж/м}^2$$

Таблиця 9.5.1 - Техніко-економічні показники роботи компресорного цеху

Показники	Абсолютна величина
Капітальні затрати, грн.	6784191,03
в тому числі обладнання, грн.	6784191,03
Чисельність працюючих в цеху, чол.	4
Середньомісячна заробітна плата по цеху	27586,46
Собівартість 1 тис.кДж холоду, коп.	72,53
Продуктивність праці, тис.кДж/чол.	2355787,8
Енергоозброєність праці кВт - год/чол	233280
Зняття продукції з м ² площі, тис. кДж/м ²	2160

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № докл.	Взам. інв. №	Підп. і дата						
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					Арк.
										53

10. Охорона праці

Проект холодопостачання припливних установок ПВ-3, ПВ-4, ПВ-5 було виконано за допомогою сучасних засобів. Цей проект має високий рівень автоматизації. Час роботи холодильної установки – 18 годин на добу. В даній системі використано прилади автоматизації для попередження аварійних ситуацій. Також використовуються датчики потоку, тиску та температури, які відправляють дані до диспетчера. Майданчик з обладнанням має підвищений клас небезпеки. Холодильне обладнання розташоване на покрівлі, поруч з вентиляційною камерою. Біля обладнання знаходиться щит керування з кнопками аварійної зупинки. Особлива увага приділяється технічному стану апаратів, так як вони є об'єктами підвищеної небезпеки. В обов'язковому порядку призначаються люди, відповідальні за справність роботи апаратів та нагляду за експлуатацією.

При проектуванні враховано нормативні документи галузі.

10.1. Небезпечні та шкідливі фактори на виробництві.

До шкідливих факторів відносять:

- висока величина вібрації та шуму;
- загазованість повітря;
- малий рівень освітленості.

До небезпечних факторів відносять:

- невиконання вимог до безпеки розміщення робочих місць, майданчиків з обладнанням;
- посудини, які працюють під тиском;
- висока напруга в електричному колі;
- атмосферна та статична електрика.

10.2. Мінімальні вимоги безпеки до виробничого обладнання

10.2.1. Пристрої керування виробничим обладнанням, що впливають на безпеку, мають бути чітко видимі, ідентифіковані та належним чином позначені.

Пристрої керування розташовуються поза межами небезпечних зон і в такий спосіб, щоб їхня робота не створювала додаткової небезпеки (за винятком певних

Підп. і дата						Арк.
Взам. інв. №						54
Інв. № додл.						00.MP.142.003.017 ПЗ
Підп. у дата						54
Інв. № підп						00.MP.142.003.017 ПЗ
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата		

пристроїв керування, для яких це необхідно) та щоб вони не спричиняли будь-якої небезпеки через випадкове ввімкнення.

10.2.2. Якщо оператор пульта головного керування не має можливості переконатися у відсутності будь-яких осіб у небезпечних зонах, має бути система попередження (звуковий та/або світловий сигнал), що автоматично спрацьовує щоразу під час запуску виробничого обладнання. Працівник, відкритий для зовнішнього впливу, повинен мати час і шляхи для швидкого уникнення небезпеки, спричиненої запуском або зупинкою виробничого обладнання.

10.2.3. Системи керування повинні бути безпечними та обиратися з урахуванням можливих відмов, дефектів та обмежень, що можуть статися за нормальних умов використання.

10.2.4. Запуск виробничого обладнання здійснюється тільки за умови цілеспрямованої дії за допомогою призначеної для цього системи керування.

Зазначене також стосується повторного запуску виробничого обладнання після зупинки з будь-якої причини, регулювання істотних параметрів (наприклад, швидкості, тиску тощо), якщо повторний запуск або зміна параметрів не наражає працівників, відкритих для зовнішнього впливу, на небезпеку.

Ця вимога не застосовується до повторного запуску або зміни параметрів у нормальному робочому циклі автоматизованого пристрою.

10.2.5. Усе виробниче обладнання має бути оснащене пристроєм керування для повної та безпечної його зупинки.

Кожне робоче місце має бути облаштоване пристроєм керування для зупинки частини або всього виробничого обладнання залежно від типу небезпеки з метою забезпечення безпечності виробничого обладнання. Пристрій зупинки обладнання має пріоритет над пристроєм запуску. Зупинка виробничого обладнання або його небезпечних частин має супроводжуватися припиненням електропостачання приводів.

10.2.6. Виробниче обладнання облаштовується пристроєм аварійної зупинки залежно від небезпеки, пов'язаної з обладнанням.

Підп. і дата						00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк. 55
Взам. інв. №							
Інв. № докл.							
Підп. у дата							
Інв. № підп							
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата			

10.2.7. Виробниче обладнання, використання якого пов'язане з ризиками падіння або виступання предметів, має бути облаштоване належними пристроями безпеки відповідно до ризику.

Виробниче обладнання, використання якого пов'язане з ризиками викидів газу, пари, рідини або пилу, облаштовується відповідними пристроями для локалізації та/або видалення цих викидів, що розташовуються поруч із джерелами небезпеки.

10.2.8. Виробниче обладнання та його частини, якщо це необхідно для забезпечення безпеки, захисту здоров'я та життя працівників, мають бути зафіксовані затискачами або іншими засобами.

10.2.9. Якщо існує ризик поломки або руйнування частин виробничого обладнання, що може становити значну небезпеку для безпеки, здоров'я і життя працівників, слід вжити відповідних захисних заходів.

10.2.10. Якщо існує небезпека через механічний контакт із рухомими частинами виробничого обладнання, що може призвести до нещасних випадків, його частини обладнуються захисними огороженнями чи пристроями для унеможливлення доступу до небезпечних зон або пристроями для зупинення руху небезпечних частин до моменту досягнення небезпечних зон.

Захисні огороження та пристрої мають відповідати таким вимогам:

- бути міцними;
- не становити будь-якої додаткової небезпеки;
- унеможливлювати їх зняття або виведення з ладу;
- розташовуватися на достатній відстані від небезпечної зони;
- не обмежувати спостереження за робочим циклом обладнання;
- бути зручними для проведення операцій із встановлення або заміни частин виробничого обладнання та для технічного обслуговування, обмежуючи доступ тільки до тієї зони, в якій має виконуватися робота, та (якщо можливо) без зняття їх захисних огорожень і пристроїв.

Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № добул.	Підп. у дата	Інв. № підп.		00.MP.142.003.017 ПЗ				Арк.
										56
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата						

10.2.11. Зони і місця експлуатації та технічного обслуговування виробничого обладнання повинні бути достатньо освітлені з урахуванням операцій, які виконуються у них.

10.2.12. Частини виробничого обладнання з високою або дуже низькою температурою (за потреби) мають бути захищені для унеможливлення контакту або наближення занадто близько до них працівників.

10.2.13. Сигнальні пристрої виробничого обладнання повинні бути однозначними, легкими для сприйняття.

10.2.14. Виробниче обладнання використовується тільки для операцій та за умов, для яких воно призначене.

10.2.15. Операції з технічного обслуговування виробничого обладнання здійснюються тільки після його зупинки. Якщо це неможливо, необхідно вжити належних захисних заходів для виконання таких операцій або виконувати їх за межами небезпечних зон. Якщо виробниче обладнання має журнал технічного обслуговування, записи в ньому необхідно постійно оновлювати.

10.2.16. Усе виробниче обладнання облаштовується чітко розрізняваними засобами ізоляції від кожного окремого джерела енергії. Повторне приєднання не повинно наражати на ризик працівників.

10.2.17. На виробниче обладнання наносяться попереджувальні написи (знаки) і маркування, необхідні для забезпечення безпеки працівників.

10.2.18. Працівники повинні мати безпечні засоби доступу до всіх зон, призначених для експлуатації, регулювання та технічного обслуговування, а також можливість безпечно перебувати в них і безпечно залишити ці зони.

10.2.19. Усе виробниче обладнання має відповідати вимогам нормативно-технічних документів щодо захисту працівників від ризику загоряння або його перегріву, а також викидів газу, пилу, рідин, пари чи інших речовин, що виробляються, використовуються виробничим обладнанням або зберігаються в ньому.

Підп. і дата						00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк. 57
Взам. інв. №							
Інв. № добул.							
Підп. у дата							
Інв. № підп							
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата			

10.2.20. Усе виробниче обладнання має відповідати вимогам нормативно-технічних документів щодо запобігання ризику вибуху виробничого обладнання чи речовин, що виробляються, використовуються ним або зберігаються в ньому.

10.2.21. Усе виробниче обладнання має відповідати вимогам нормативно-технічних документів щодо захисту працівників, відкритих для зовнішнього впливу, від ризику прямого або непрямого контакту з електричним струмом.

10.2. Вимоги до безпеки обладнання

10.3.1. Не допускається розміщення апаратури і обладнання, технологічно і конструктивно не пов'язаних з компресорами;

10.3.2. Підлога повинна бути рівною з неслизькою поверхнею, малостійкою.

10.3.3. Приміщення повинно обладнуватися вентиляцією.

10.3.4. Всі рухомі і обертаючі частини компресорів, електродвигунів та інших механізмів повинні надійно огорожуватись.

10.3.5. Корпуси компресорів повинні заземляться.

10.3.6. Всі компресорні установки повинні забезпечуватись контрольно-вимірювальними приладами.

10.3.7. Манометри повинні мати клас точності не нижче –1,5 при робочому тиску посудини понад 2,5 МПа (25 кгс/см²).

10.3.8. Манометри повинні бути з такою шкалою, щоб при робочому тиску стрілка знаходилась в середній третині шкали.

10.3.9. На шкалі манометра має бути нанесена червона риска, яка б вказувала на робочий тиск у посудині. Замість червоної риски дозволяється прикріплювати до корпусу манометра металеву пластинку, пофарбовану в червоний колір і щільно прилягаючу до скла манометра.

10.3.10. Між манометром і посудиною має бути встановлений триходовий кран або інший аналогічний пристрій, що дозволяє проводити періодичну перевірку манометрів за допомогою контрольного манометру

10.3.11. Манометр не дозволяється застосовувати у випадках коли:

Підп. і дата						00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк. 58
Взам. інв. №							
Інв. № дубл.							
Підп. у дата							
Інв. № підп							
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата			

10.3.12. Відсутня пломба, або клеймо з відміткою про проведення перевірки.

10.3.13. Прострочений термін перевірки.

10.3.14. Стрілка манометра під час його виключення не повертається на нульову відмітку шкали на величину, яка перевищує половину його погрішності (похибки), що допускається для цього приладу.

10.3.15. Розбито скло або є інші пошкодження, що можуть позначитись на правильності його показань.

10.3.16. Перевірка манометрів з їх опломбуванням або клеймуванням повинна проводитись не рідше ніж один раз у 12 місяців. Крім того, не рідше одного разу в 6 місяців необхідно проводити додаткову перевірку робочих манометрів контрольним манометром із занесенням результатів до журналу контрольних перевірок.

10.3.17. Кожний компресор повинен забезпечуватися запобіжними пристроями від підвищення тиску більше допустимого значення.

10.3.18. Регулювання запобіжних клапанів повинно здійснюватись на спеціальних стендах особами, які мають право до виконання цих робіт, з записом про проведення регулювання в “Журналі технічного обслуговування компресорного обладнання”.

10.3.19. Схема включення посудин повинна бути вивішена на робочому місці.

10.3.20. Для змазування компресора необхідно використовувати тільки ті мастила, які передбачені заводом-виробником компресора. Кожна партія мастил повинна мати заводський сертифікат із зазначенням фізико-хімічних властивостей мастил.

10.3.21. Запобіжні клапани водомасловідділювачі, циліндри, клапанні коробки тощо необхідно своєчасно очищати від конденсату, забруднення, масляних відкладень, нагару тощо згідно з інструкцією по експлуатації компресора.

Підп. і дата						00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк. 59
Взам. інв. №							
Інв. № дубл.							
Підп. у дата							
Інв. № підп							
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата			

10.3.22. На компресорі повинне бути нанесено фарбою на помітному місці або на спеціальній табличці форматом не менше 200 x 150мм:

- робоче середовище (“Кисень”, “Повітря”);
- дозволений тиск.

10.3.23. Після перекачування повітря, використовувати компресор в якості кисневого допускається тільки після промивки і обезжирювання в спеціальних майстернях, підприємствах.

10.3.24. В компресорній повинна бути технічна документація:

- схема трубопроводів, з вказанням місць встановлення вентилів, контрольно-вимірювальних приладів, автоматики тощо;
- графіки проведення планово-попереджувальних ремонтів компресорів (на 2004, 2005 роки);
- журнал технічного обслуговування компресорного обладнання;
- журнал обліку роботи компресора;
- змінний журнал;
- паспорт-сертифікат компресорного масла;
- інструкції з охорони праці при роботі на компресорі і відповідального за справний стан і безпечну дію посудин;
- журнали перевірки метрологічного обладнання. Акти лабораторних перевірок манометрів;
- копії паспортів на компресори;
- копії наказу по частині про допуск працівників до роботи на компресорах і призначення відповідального за справний стан і безпечну експлуатацію компресорів;
- Копії протоколів про перевірку знань майстрів ГДЗС, що працюють з компресором.

10.3.25. Для підтримання посудини в справному стані необхідно своєчасно проводити (відповідно до графіка) її ремонт. План-графік планово-попереджувальних ремонтів повинен розроблятись щорічно, згідно інструкцій заводу виробника, інших нормативних документів.

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № докл.	Взам. інв. №	Підп. і дата						Арк.
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					60

10.3.26. Результати ремонту заносяться до журналу технічного обслуговування компресорного обладнання.

10.3.27. Ремонт із застосуванням зварювання (пайки) посудин, що працюють під тиском, повинен проводитись за технологією, розробленою підприємством-виробником, конструкторською або ремонтною організацією, до початку виконання робіт, а результати мають бути занесені до паспорту посудин.

10.3.28. Ремонт посудин та їх елементів, які знаходяться під тиском, не допускається.

10.3.29. Ремонт і чищення обладнання і трубопроводів, які знаходяться під тиском забороняється.

10.3.30. При внутрішньому огляді, очищенні чи ремонті водомасловіддільників, повітрягазозбірників чи інших ємностей, вони повинні бути надійно відключені від відповідної мережі заглушками з хвостовиками, повністю звільнені від газу чи повітря і продуті чистим повітрям не менше 10 хв.

10.3.31. Після очищення і ремонту частин чи вузлів компресора необхідно впевнитись в тому, що в них не залишилось будь-яких сторонніх предметів.

10.4 Шум і вібрація.

Рівні шуму та вібрацій регламентуються ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.1.0112-90 ССБТ. «Вибрационная безопасность. Общие требования», СН №3044-84 «Вібрація. Загальні вимоги безпеки».

Допустимий рівень шуму знаходиться у межах норми, які приводяться у нормативних діючих документах. Рівень шуму у венткамеріта на покрівлі не перевищує 82 дБ. Допоміжне приміщення є звукоізолюваним та має шафу зі звукоізолюючими захисними навушниками.

Загальна технологічна вібрація не перевищує гранично допустимого значення - 92 дБ, що встановлена ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. «Вибрационная безопасность. Общие требования».

Підп. і дата						
Взам. інв. №						
Інв. № добул.						
Підп. у дата						
Інв. № підп						
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк.
						61

Машинно-компресорне обладнання встановлено на спеціальних віброгасуючих прокладках.

10.5 Освітлення.

Вимоги до освітлення: рівень освітленості в приміщенні машинного відділення відповідає СНиП 11-4-79 «Естественное и искусственное освещение».

Для венткамери при загальному спостереженні за ходом роботи, при постійному перебуванні людей та розряді зорової роботи VIIIб мінімальна освітленість становить 50 лк.

Для пульта керування прийнято штучне освітлення 100 лк.

Для живлення світильників місцевого освітлення, в яких використовуються лампи розжарення, застосовується напруга 12 В.

Все освітлення (аварійне і ремонтне) повинно мати живлення від незалежного джерела (акумулятори або електрогенератори), яке автоматично включається при відключенні стандартного освітлення.

Переносні світильники мають ступінь захисту IP-54, ковпак світильника виконується зі скла, що захищене металевою сіткою.

Аварійне і ремонтне освітлення: машинного відділення, а також існуючі підземні прохідні тунелі з аміачними трубопроводами і розподільною арматурою мають аварійне освітлення від незалежного джерела

(акумуляторні батареї).

Воно автоматично включається при відключенні робочого освітлення.

Інв. № підп.	Підп. і дата																							
	Взам. інв. №																							
	Інв. № додл.																							
	Підп. у дата																							
<table><tr><td>Ар.</td><td>Зм.</td><td>№ докцм.</td><td>Підп.</td><td>Дата</td><td rowspan="3">00.MP.142.003.017 ПЗ</td><td>Арк.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>62</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк.						62						
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк.																		
						62																		

10.6 Вимоги техніки безпеки до персоналу

10.6.1. Вимоги техніки безпеки регламентує нормативний документ галузі . ССБТ. «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

10.6.2. Наказом керівника підприємства призначають відповідальних осіб з числа персоналу машинного відділення, для яких було проведено у встановленому порядку перевірку знань техніки безпеки.

10.6.3. До обслуговування холодильних агрегатів не допускають осіб молодше 18 років, які пройшли в обов'язковому порядку медичний огляд та мають документи, які свідчать про закінчення відповідних курсів або спеціального учбового закладу:

про експлуатацію холодильних установок - для машиністів;

по автоматизації холодильних установок - для слюсарів по КВП і автоматизації.

10.6.4. До самостійної роботи з холодильною установкою допускаються машиністи, які пройшли стажування не менше 1 місяця, після їх навчають обслуговувати конктренту установку та підтримання оптимальних режимів роботи, та після цього виконують перевірку знань.

10.6.5. Стажування проводиться наставниками, які мають відповідний досвід роботи. Допуск до стажування здійснюється розпорядженням по підприємству.

10.6.6. Інструктаж з охорони праці є обов'язковим для всіх тих, хто поступає до роботи і працюючих, не залежно від стажу і кваліфікації.

10.6.7. Персонал, який виконує роботу у виробничих приміщеннях, які оснащені технологічним обладнанням з безпосереднім кипінням холодоагенту, проходять обов'язковий інструктаж з охорони праці, що пов'язаний з використанням аміачної системи. Відповідальним за проведення інструктажу є начальник цеху, де використовується дане обладнання.

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. І дата						Арк.
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					63

10.6.8. Періодична перевірка знань з техніки безпеки персоналу проводиться не рідше 1 разу в рік комісією, що має у своєму складі спеціалістів з відповідних областей (холодильна техніка, електротехніка, автоматика).

10.6.9. Перевірку знань з техніки безпеки у керуючих і інженерно-технічних працівників здійснюється у відповідності з «Положенням про порядок перевірки знань правил і норм з охорони праці керуючих, інженерно-технічних працівників і спеціалістів».

10.6.10. Необхідні інструкції, що доводяться до персоналу, який обслуговує установку (під розписку):

- по експлуатації аміачних холодильних установок;
- експлуатації системи;
- обслуговування приладів автоматики та вимірювання;
- пожежної безпеки;
- охороні праці
- графіки планово-попереджувальних ремонтних робіт;
- схеми аміачних, рідинних, масляних і водяних трубопроводів із пронумерованою запірною арматурою і приладами автоматики (затверджені головним інженером);
- розташування засобів індивідуального захисту та їх використання;
- номеру телефонів і адреса організації, що обслуговує автоматизовану холодильну установку.

10.6.11. Для аварійного вимкнення живлення обладнання установки і освітлення змонтовано кнопки аварійного вимкнення, що розташовані в тамбурних приміщеннях (одна біля робочого входу, друга біля дверей запасного виходу).

Одночасно з відключенням електроживлення обладнання ці кнопки включають в роботу сирену і аварійне освітлення.

Для надання екстренної допомоги у допоміжному та машинному відділенні є аптечки, зміст яких наведено в таблиці 10.1.

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата						Арк. 64
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					

10.7 Контрольно-вимірювальні прилади.

В приладах контролю та виміру застосовують плоске оглядове скло.

Для реєстрації робочого тиску всмоктування, на магістралі кожного компресору встановлюються манометри, також це виконується для нагнітальних магістралей.

На кожній посудині, що працює під тиском, встановлюють манометри та датчики вимірювання тиску.

На нагнітальному і всмоктувальному трубопроводі кожного компресора встановлюються гільзи для термометрів (на відстані 250 мм від запірної арматури), які обладнані кожухами що слугують для термометрів від механічних пошкоджень.

Рамки керування холодопостачанням обладнані манометрами, термометрами, датчиками потоку.

10.8 Електробезпека.

Електрообладнання компресорного цеху відповідає вимогам ПВЕ «Правила електроустановок», ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ.

«Электробезопасность. Защитное заземление, зануление», ДНАОП 1.1.10.1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок», а також діючих стандартів безпеки праці та інших нормативних документів.

У вентиляційній камері встановлюються пускова апаратура, яка розрахована на максимальну силу струму електродвигунів. Автоматика, що використовується для вимикання та вмикання струму, захищена кожухами з негорючих матеріалів, що не мають отворів, обладнана дистанційним управлінням. Напруга в колах керування устаткування має бути 42 В.

Способи забезпечення електробезпеки на підприємстві:

Доступ до струмовідвідних частин повинен бути обмежений за допомогою захисних огорожень, що обладнані попереджувальними знаками.

Надійна ізоляція.

Обладнання повинно бути заземлено.

Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № добул.	Підп. у дата	Інв. № підп.		00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк.			
							65			
					Ар		Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата

Використання організаційних методів (медогляди, перевірка робочих інструментів, наряди допуску до відповідних робіт та інше).

Застосування захисних засобів, запобіжних пристроїв та приладів.

Застосування низьких напруг (Згідно ПВЕ передбачене напруги 12 В).

10.8 Планово-попереджувальні роботи.

Згідно РД 34.21.122.-87 «Інструкція з захисту від блискавок будівель та споруд» повинні використовуватися стрижневі блискавковідводи, що встановлюються на даху відділення, які захищають струмовідводи та конденсаторно-ресиверну групу.

10.9 Пожежонебезпека та вибухонебезпека.

Пожежо та вибухонебезпека на підприємстві забезпечується відповідно до вимог ГОСТ 12.1.004.91. ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования», ДНАОП 0.01-1.01-95 «Правила пожежної безпеки в Україні».

Пожежобезпека на виробництві має в своєму складі систему для запобігання вибухам, пожеж та має систему пожежного захисту.

Ця система має у своєму складі:

- Огороджуючі легкоскідні огорожуючі конструкції;
- Прилади для контролю концентрації аміаку в машинному відділенні;
- Витяжну аварійну вентиляцію;
- абло над входом в машинне відділення, світлову та звукову сигналізацію;
- Надійне та якісне приєднання провідників, які йдуть від обладнання до контуру заземлення
- Захист від атмосферної електрики;
- Використання витяжних і аварійних вентиляторів у іскро- та вибухозахищеному виконанні;
- Обов'язкова атестація персоналу машинного відділення та наявність протипожежних інструкцій;

Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № додл.	Підп. у дата	Інв. № підп						00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк.	
					Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата		66	

Система пожежного захисту включає:

- Обладнання машинного відділення мінімум 2-ма евакуаційними виходами, двері в яких відчиняються назовні машинного відділення;
- Використання у машиномму відділенні матеріалів, які мають не нижче 2 ступінь вогнестійкості;
- Система сповіщення про пожежу;
- Система аварійного вимкнення обладнання;
- Стенд з засобами пожежогасіння, до складу якого входять лопати, сокири, багор, азбестове полотно, ящик з піском та вогнегасники типу ОВП-5-1
- План евакуації.

10.10 Медична аптечка, її склад та призначення.

Аптечки розташовуються у машинному відділенні, службовому приміщенні та у коридорі біля виходів з камер зберігання продукції. Їх стан та укомплектованість обов'язково перевіряється, приділяючи особливу увагу до терміну зберігання ліків. Аптечка обов'язково повинні мати у своєму складі розчин йоду, марганцевий калій та перев'язочний матеріал для надання швидкої медичної допомоги при дрібних пораненнях та ударах.

Склад аптечки заноситься до таблиці 10.1

Інв. № підп.	Підп. і дата																					
	Взам. інв. №																					
	Інв. № додл.																					
	Підп. у дата																					
<table><tr><td>Ар.</td><td>Зм.</td><td>№ докцм.</td><td>Підп.</td><td>Дата</td><td rowspan="3">00.MP.142.003.017 ПЗ</td><td rowspan="3">Арк. 67</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк. 67										
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк. 67																

Таблиця 10.1 - Склад аптечки першої медичної допомоги для виробничих підприємств, організацій.

Найменування	Кількість
Знеболюючі, протизапальні й протишокові засоби	
Таблетки анальгін по 0,5 № 10	3
Портативний гіпотермічний (охолоджуючий) пакет	3
Кислота ацетилсаліцилова 0,5 № 10	3
Розчин сульфацилу натрію	3
Засоби для зупинки кровотечі, обробки й перев'язки ран	
Дезінфікуючі серветки для гігієнічної обробки рук	30
Спрей «Олазоль» для обробки ран і опіків	1
Вата нестерильна, упаковка 50 г	2
Бинт стерильний 7× 14	6
1-2% розчину лимонної кислоти	4
Бинт трубчастий № 1, 3, 6	3
Серветки марлеві	20
Рукавички хірургічні нестерильні	8
Лейкопластир 1× 500 або 1× 250	4
Салфетки кровоспинні 6× 10 №3	5
Пов'язка травматична із хлоргексидином №1	25
Лейкопластир бактерицидний 5× 10 см	25
Розчин брильянтової зелені 1% 10 мл	3
Перекис водню 3% 40 мл	3
Засоби при болях у серці	
Нітрогліцерин капсули № 20	2
Валідол таб. № 10 або № 6	3
Засоби для серцево-легеневої реанімації при клінічній смерті	
Пристрій для проведення штучного дихання	1
Засоби при непритомності й колапсі	
Аміак розчин 10% 10 мл	3
Засоби при дезінтоксикації при харчових отруєннях	
Вугілля активоване таб. № 10	3
Засоби при стресових реакціях	
Корвалол 15 мл	4
Медичні предмети	
Ножиці тупокінцеві	1
Джгут кровоспинний	1
Стаканчик для прийому ліків	1
Термометр медичний	1

Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № докл.	Підп. у дата	Інв. № підп.

Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата

00.MP.142.003.017 ПЗ

Арк.

68

- кола автоматичного пуску двигунів виконанні у відповідності до вимог технологічного процесу;

11.4. Для циркуляційного насосу Н2 контуру ПВ4-ПВ5 передбачається:

- 2 режими роботи Н2 "автоматичний-місцевий";
- в місцевому при допомозі кнопок "Пуск-Стоп", що розміщені на передній панелі щита управління;
- в автоматичному - сигнал на запуск надходить від холодильної машини ХМ2;
- плавний пуск циркуляційного насосу Н2;
- контроль роботи Н2 реалізовано з допомогою датчика перепаду тиску;
- стан Н2 відображено світловими індикаторами;
- режим роботи "М-О-А" відображаються на передній панелі щита управління;
- кола автоматичного пуску двигунів виконанні у відповідності до вимог технологічного процесу;

11.5. Для циркуляційного насосу Н3 контурів ПВ3 та ПВ4-ПВ5 передбачається:

- підтримання постійного тиску (продуктивності) в системі холодопостачання за рахунок використання частотного перетворювача.
- 2 режими роботи Н3 "місцевий-напіваавтоматичний";
- в місцевому при допомозі кнопок "Пуск-Стоп", що розміщені на передній панелі щита управління;
- в напіваавтоматичному - сигнал на запуск формує контролер МахуСоп Flexy-S;

Циркуляційний насос Н3 прийнято як резервний на випадок виходу з ладу насосів Н1 чи Н2

- 2 варіанта роботи Н3 "режим Н1 - режим Н2";

Підп. і дата						
Взам. інв. №						
Інв. № дубл.						
Підп. у дата						
Інв. № підп						
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ	Арк.
						70

- при надходженні сигналу на запуск від ХМ1 і аварії насосу Н1 система управління формує сигнал готовність роботи НЗ в режимі Н1, - запуск НЗ після спрацювання кнопки "Пуск-SB5";

- при надходженні сигналу на запуск від ХМ2 і аварії насосу Н2 система управління формує сигнал готовність роботи НЗ в режимі Н2, - запуск НЗ після спрацювання кнопки "Пуск-SB5";

- "Стоп" насосу НЗ після зняття сигналу на запуск (ХМ1/ХМ2);

- стан НЗ відображено світловими індикаторами;

- режим роботи "М-О-А" відображаються на передній панелі щита управління;

- кола автоматичного пуску двигунів виконанні у відповідності до вимог технологічного процесу;

11.6. Перед здачею в експлуатацію об'єкту повинні бути проведені:

- роботи по устрою заземлення, надійності електричних контактів зварних з'єднань;

- іспити величини опору заземлюючого пристрою;

- іспити спрацювання захисту в колах «фаза-нуль», а також перевірка елементів заземлюючого пристрою (ПУЕ, п. 1.8.36).

Всі роботи, що перелічені, повинні оформлюватися відповідними актами.

Електромонтажні роботи вести у суворій відповідності з вимогами ПУЕ, СНіПЗ.05.06-85 «Елетротехнічні пристрої», а також СНіП III-4-80 «Правила виконання робіт. Техніка безпеки у будівництві».

Захисні засоби безпеки.

Усі металеві неструмопровідні частини приладів, які внаслідок порушення ізоляції можуть виявитися під напругою, підлягають зануленню (провідники N і РЕ).

Занулення виконується згідно з ПУЕ-2009.

Всі позначення наведені в кресленнях комплекту автоматизації.

Інв. № підп.	Підп. у дата	Інв. № докл.	Взам. інв. №	Підп. і дата						Арк.
Ар	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ					71

Інв. № різн	Підп. у дама	Інв. № дуол.	Взам. інв. №	Підп. і дама

- | | | | | |
|----|-----|----------|-------|------|
| | | | | |
| Ар | Зм. | № докцм. | Підп. | Дата |

Арк.
72

14. Рекомендации по применению трубной и листовой теплоизоляции THERMAFLEX с альбомом технических решений, Издание первое. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, 2017 р.

15. Додаток А. Технічні характеристики центрального кондиціонера ПВ-3

16. Додаток Б. Технічні характеристики центрального кондиціонера ПВ-4

17. Додаток В. Технічні характеристики центрального кондиціонера ПВ-5

18. Додаток Г. Технічні характеристики чиллера ХМ-1 та ХМ-2

Інв. № підп.	Підп. у дата					Інв. № додл.	Взам. інв. №	Підп. і дата	
Ар.	Зм.	№ докцм.	Підп.	Дата	00.MP.142.003.017 ПЗ				Арк.
									73

Додаток А. Технічні характеристики центрального кондиціонера ПВ-3



Кондиционер

Заказ 1220190631 / 01000

Заказчик	Wolf Service Ukraine	Leistungskenndaten	DIN EN 13053 02/2012
Проект /	Tea	Рекуператор	RWT
Ответст. с нашей	Robert Schwab	Расход прит. воздуха	60000 m ³ /h
стороны			
Номер вашей работы	683	Расход выт. воздуха	32700 m ³ /h
Transporteinheitsbeschriftung	PV 3	Тип установки	Приток и вытяжка
Ответст. с вашей		Выбор облицовки	Двухэтажный
стороны			50 mm
Поз.	PV3	Рама-основание	Рама основания 200 мм
			отдельно по одной штуке на
			паллету , звукоизоляция
			осуществляется Заказчиком
Объем заказа	1	Скорость воздуха	Приток:3,13 m/s Klasse: V7
Типоразмер приток	KG Top 600	Скорость воздуха	Вытяжка:1,71 m/s Klasse: V2
Типоразмер вытяжка	KG Top 600		

Приточный воздух:

(1) Карманный фильтр G4

Начальное сопротивление	81 Pa	Конечное изменение давления	150 Pa
Расчетное сопротивление	115 Pa	Поверхность фильтра	29,72 m ²
Карманный фильтр G4		Гибкая вставка,Q	
Рама карманного фильтра,Съемный карманный фильтр		Ревизионная дверь	
клапан герметич. класс 1 в соотв. DIN EN 1751,Q			
наружный,2093 x 2398 / 2 x 12 Нм крутящий момент / Шток клапана 15 x 15 мм			
Внимание! Амортизаторы с более чем одним приводным валом требуют отдельного привода для каждой шахты.			
чтобы не допустить повреждение демпфера,используется привод только крутящим моментом 20 Нм			

(2) RWT 2-х этаж.

Темп.нар.воздуха	-22 °C	Мощность (полная)	659,2 kW
Отн.влажность нар.воздуха	90 %	Темп.выт.воздуха	-3,5 °C
Темп.выт. воздуха	28 °C	Отн.влажность выт.воздуха	95 %
Относит.влажность выт.воздуха	60 %	Потеря давления нар.воздух	125 Pa
Темп.прит.воздуха	1,8 °C	Потеря давл.вытяжн.вздуха	88 Pa
Отн.влажность прит.воздуха	95 %	Размер ротора	3200 mm
Temp.übertragungsgrad tr. Norm	63,9 %	el. Leistungsaufnahme aufgrund Druckverlust	8,9 kW
Кэфф.рекуперации	47,6 %	el. Leistungsaufnahme Motor/Regler	0,4 kW
Кэфф.передачи влажности	26,2 %	Leistungsziffer	27,90
Мощность (явная)	479 kW	Energieeffizienz	61,6 %
Мощность (скрытая)	180,2 kW	WRG Klasse gem. EN 13053	H3
		Кэфф.передачи	0 %



вторая операционная точка

Темп.нар.воздуха	32 °C
Отн.влажность нар.воздуха	45 %
Темп.выт. воздуха	24 °C
Относит.влажность выт.воздуха	60 %
Темп.прит.воздуха	28,2 °C

Отн.влажность прит.воздуха	56 %
Кэфф.рекуперации	47,8 %

Тип ротора, Тип В стандартный ротор (без передачи влажности), открыто по ширине установки, RWT 3200
Аксессуары роторного рекуператора, Контроль, ротор-контроль "R"

влажности Мощность (явная)

-77,7 kW

Мощность (скрытая)	0 kW
Мощность (полная)	-77,7 kW
Темп.выт.воздуха	31 °C
Отн.влажность выт.воздуха	39,8 %
Потеря давления нар.воздух	175 Pa
Потеря давл.вытяжн.вздуха	86 Pa

Аксессуары роторного рекуператора, Контроль, устройство контроля скорости для RWT KR4
Ротор поставляется в двух отдельных секциях

(3) Вытяжная секция/пустая секция

клапан герметич. класс 1 в соотв. DIN EN 1751, S Ревизионная дверь
наружный, 2093 x 1381 / 2 x 7 Нм крутящий момент
/ Шток клапана 15 x 15 мм
Внимание! Амортизаторы с более чем одним приводным валом требуют отдельного привода для каждой шахты.
чтобы не допустить повреждение демпфера, используется привод только крутящим моментом 20 Нм
Гибкая вставка, S

(4) Секция нагрева

Тип рекуператора	1 Cu/Al KT
Подсоединение (вход/выход)	2 1/2 дюйм - 2 1/2 дюйм
Темп.вход.воздуха	10,7 °C
Темп.выход. воздуха	21,0 °C
Мощность (полная)	212,0 kW

Темп. жидкости вход.	80,0 °C
Направляющие для снятия нагревателя	

Темп. жидкости выход.	60,0 °C
Расход жидкости	9,32 m³/h
Процент антифриза	0 %
Потеря давления воздуха	49 Pa
Потеря давления жидкости	3,1 kPa
Емкость	33,9 l

(5) Секция охлаждения

Тип рекуператора	II Cu/Al KT
Соединение(вход/выход)	2 1/2 дюйм - 2 1/2 дюйм

Темп.вход.воздуха	28,0 °C
Относ.влажность	58,0 %
Темп.выход. воздуха	20,0 °C
Относ.влажность	77,2 %
Мощность (скрытая)	116,9 kW

Мощность (явная)	156,1 kW
Мощность (полная)	273,0 kW
Направляющие для снятия	

Потеря давления(каплеотделитель)	51 Pa
Потеря давления воздуха	214 Pa
Темп. жидкости вход.	7,0 °C
Темп. жидкости выход.	12,0 °C
Расход жидкости	55,44 m³/h
Процент антифриза	40 %
Потеря давления жидкости	370,5 kPa
Емкость	100,4 l
Поддон	2506 KGT



Каплеотделитель, Пластик. каплеотделитель, Т 400
Направляющие для снятия

Трубка отвода конденсата: 1 1/2 дюйм
Шаровой сифон для стороны повышенного и
пониженного давления

(6) Пустая секция 663

(7) Вентилятор, Прямоприводной вентилятор

Расход воздуха:	60000	mi/h	Мотор - мощность	45,00	kW
Наружное давление	1100	Pa	Мотор - скорость	980	1/min
Внутреннее давление	635	Pa	Мотор - напряжение	3*400	V
Динамическое давление	85	Pa	Мотор - ток	81,50	A
Полное давление	1820	Pa	максимальная скорость вентилятора	1130	1/min
Вентилятор	F1120C - 45 - 1000		максимальная частота	58	Hz
	IE2				
Вентилятор - мощность	39,85	kW	расход электроэнергии	42,81	KW
Вентилятор - скорость	1075	1/min	SFP (спец. мощн. вентилятора)	2,47	kW/(mi/s)
Эффективность	76,1	%		0,685	W/(mi/h)
Рабочая частота	55	Hz	SFP Klasse (EN 13779)	SFP5	
Мотор тип	280		P-Klasse (EN 13053)	P1	
Защита мотора, термисторы			Ревизионная дверь ,Ревиз.дверь нагнет.сторона		
			Дверная защитная решетка		
Гибкая вставка, Q					

Вытяжка:

(2) RWT 2-х этаж.

Технические данные см. приток

(8) Карманный фильтр G4

Начальное сопротивление	44	Pa	Конечное изменение давления	150	Pa
Расчетное сопротивление	97	Pa	Поверхность фильтра	29,72	ml
Карманный фильтр G4			Гибкая вставка, Q		
Рама карманного фильтра, Съёмный карманный фильтр			Ревизионная дверь		
клапан герметич. класс 1 в соотв. DIN EN 1751, Q					
наружный, 2093 x 2398 / 2 x 12 Нм крутящий					
момент / Шток клапана 15 x 15 мм					
Внимание! Амортизаторы с более чем одним					
приводным валом требуют отдельного привода					
для каждой шахты.					
чтобы не допустить повреждение					
демпфера, используется привод только крутящим					
моментом 20 Нм					

(9) Карманный фильтр F5 (Короткий)

Начальное сопротивление	44	Pa	Конечное изменение давления	200	Pa
Расчетное сопротивление	122	Pa	Поверхность фильтра	62	ml
Filtertasche M5 / 1,5 (Energieoptimiert)			Ревизионная дверь		
рама карм. фильтра / 1,5, карм. фильтр 1,5					
съёмный					

(10) Пустая секция 459



(11) Вентилятор, Прямоприводной вентилятор

Расход воздуха:	32700 m ³ /h	Мотор - мощность	18,50 kW
Наружное давление	1000 Pa	Мотор - скорость	970 1/min
Внутреннее давление	331 Pa	Мотор - напряжение	3*400 V
Динамическое давление	99 Pa	Мотор - ток	36,50 A
Полное давление	1430 Pa	максимальная скорость вентилятора	1300 1/min
Вентилятор	F900C - 18,5 - 1000 IE2	максимальная частота	67 Hz
Вентилятор - мощность	16,51 kW	расход электроэнергии	18,37 KW
Вентилятор - скорость	1233 1/min	SFP (спец. мощн. вентилятора)	1,82 kW/(m ³ /s)
Эффективность	78,7 %		0,504 W/(m ³ /h)
Рабочая частота	64 Hz	SFP Klasse (EN 13779)	SFP4
Мотор тип	200	P-Klasse (EN 13053)	P1
Защита мотора, термисторы		Ревизионная дверь ,Ревиз.дверь нагнет.сторона	
		Дверная защитная решетка	

(12) Пустая секция 459

Гибкая вставка,Q

Ревизионная дверь ,Ревиз.дверь нагнет.сторона

Примечания:

Специальная упаковка для транспортировки для России

Achtung: Verhältnis Höhe/Länge der Transporteinheit ist größer als 4:1! Für den Transport in geeigneter Weise sichern! Bei Zuwiderhandlung übernehmen wir keine Gewährleistung bei Unfällen und Beschädigungen! Versandart : K6
Land : Ukraine

Geräteverpackung Russland (Bitte Palettenzettel prüfen)

MFE	Maße Palette [cm]		Information			Bemerkung	Gewicht
	Länge	Breite	MFE Höhe	Hölquader MFE's	X		in Kg
Transporteinheit A Grundrahmen 200 mm lose Sondermaße	310	40	40				236
2 Rotationswärmetauscher, RWT Luftströme übereinander	51	361	458			Lieferanten - Palette !	
Transporteinheit C	117	279	244	(1,0 x 2,6 x 2,3 m)			470
Transporteinheit D	178	285	244	(1,6 x 2,6 x 2,3 m)			456
Transporteinheit E	188	279	244	(1,7 x 2,6 x 2,3 m)			1048
Transporteinheit F	239	279	244	(2,2 x 2,6 x 2,3 m)			1615
Transporteinheit G	219	279	244	(2,0 x 2,6 x 2,3 m)			933
Transporteinheit H	229	279	244	(2,1 x 2,6 x 2,3 m)			1055
Transporteinheit I	76	279	244	(0,6 x 2,6 x 2,3 m)			192

Palettendaten

Teil MFE		Maße Palette [cm]		Information		Bemerkung Typ	
		Länge	Breite	MFE Höhe	MFE Länge		
C	(1) Filter, Taschenfilterteil 470 kg	117	279	244	76	Links 10 cm.	A
D	(3) Leerteil, Fortluftteil/Leerteil 456 kg	178	285	244	158	Links 10 cm.	A



E	(4) Erhitzer,Erhitzerteil 286 kg	46	279	244	36		A
E	(5) Кьхлер,Кьхлerteil 555 kg	66	279	244	66		A
E	(6) Leerteil,Leerteil 663 207 kg	76	279	244	66		A
F	(7) Ventilator,Freilaufendes Rad 1615 kg	239	279	244	209	Links 10 cm.	A
G	(8) Filter,Taschenfilterteil 470 kg	107	279	244	76		A
G	(9) Filter,Kurztaschenfilterteil 295 kg	56	279	244	56		A
G	(10) Leerteil,Leerteil 459 168 kg	56	279	244	46		A
H	(11) Ventilator,Freilaufendes Rad 1055 kg	229	279	244	209	Links 10 cm.	A
I	(12) Leerteil,Leerteil 459 192 kg	76	279	244	46	Links 10 cm.	A

Список аксессуаров

2 x Дверная защитная решетка

1 x Шаровой сифон для стороны повышенного и пониженного давления



Geräterahmen

Tropfleiste

Dichtscheibe

Bohrschraube 5,5x19

Verbindungslasche

Verbindungsbolzen

Grundrahmen

Dämmstreifen bauseits

13

Die beiliegenden Verbindungsbolzen vor der Montage des Klimagerätes einschrauben !

Grundrahmenhöhe : 200 mm.

Grundrahmeneinzelteile sind mit Pos.Nr. gekennzeichnet.
Grundrahmen Standardausführung nur geeignet für
umlaufende Auflage.

Grundrahmen 200 mm lose

Körperschallisolierung baureits
in Einzelteilen auf Palette

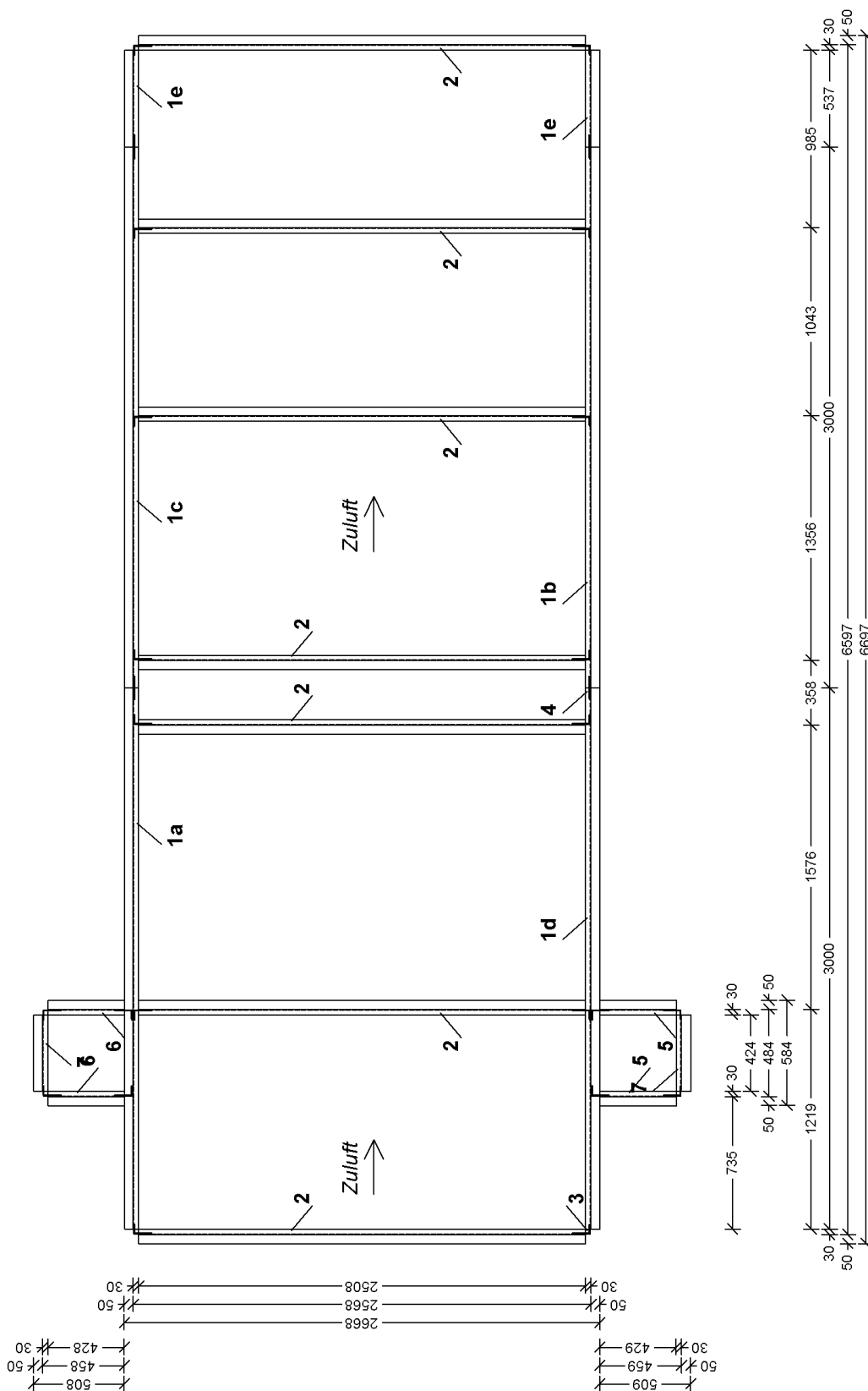
22 x Pos.Nr. 3 - Verbindungswinkel Mat. Nr. 6011461
4 x Pos.Nr. 4 - Verbindungsblech Mat. Nr. 6011471
6 x Verbindungslasche Mat. Nr. 6610904
6 x Bolzen Mat. Nr. 3413005
12 x Schraube Mat. Nr. 3418503

Kunde:	Wolf Service Ukraine
Projektname:	Tea
Position:	PV3

Bearbeitet:

Projekt-Nr.:	1220190631	/ 01000
--------------	------------	---------

KG Top 600



Додаток Б. Технічні характеристики центрального кондиціонера ПВ-4



Кондиционер

Заказ 1220190631 / 02000

Заказчик	Wolf Service Ukraine	Leistungskenndaten	DIN EN 13053 02/2012
Проект /	Tea	Рекуператор	RWT
Ответст. с нашей	Robert Schwab	Расход прит. воздуха	30700 m ³ /h
стороны			
Номер вашей работы	683	Расход выт. воздуха	16700 m ³ /h
Transporteinheitbeschriftung	PV4	Тип установки	Приток и вытяжка
Ответст. с вашей		Выбор облицовки	Двухэтажный
стороны			50 mm
Поз.	PV4	Рама-основание	Рама основания 200 мм
			отдельно по одной штуке на
			паллету , звукоизоляция
Объем заказа	1	Скорость воздуха	осуществляется Заказчиком
Типоразмер приток	KG Top 320	Скорость воздуха	Приток:3,06 m/s Klasse: V7
Типоразмер вытяжка	KG Top 320		Вытяжка:1,66 m/s Klasse: V2

Приточный воздух:

(1) Карманный фильтр G4

Начальное сопротивление	77 Pa	Конечное изменение давления	150 Pa
Расчетное сопротивление карм. фильтр G4 / 1,5 рама карм. фильтра / 1,5,карм. фильтр 1,5 съемный	113 Pa	Поверхность фильтра	17,31 m ²
клапан герметич. класс 1 в соотв. DIN EN 1751,Q наружный,1527 x 1832 / 13 Нм крутящий момент / Шток клапана 15 x 15 мм		Гибкая вставка,Q	
чтобы не допустить повреждение демпфера,используется привод только крутящим моментом 20 Нм		Ревизионная дверь	

(2) RWT 2-х этаж.

Темп.нар.воздуха	-22 °C	Мощность (полная)	290,4 kW
Отн.влажность нар.воздуха	90 %	Темп.выт.воздуха	-11,2 °C
Темп.выт. воздуха	21 °C	Отн.влажность выт.воздуха	95 %
Относит.влажность выт.воздуха	60 %	Потеря давления нар.воздух	101 Pa
Темп.прит.воздуха	-0,9 °C	Потеря давл.вытяжн.вздуха	69 Pa
Отн.влажность прит.воздуха	95 %	Размер ротора	2520 mm
Temp.übertragungsgrad tr. Norm	67,5 %	el. Leistungsaufnahme aufgrund Druckverlust	3,7 kW
Коефф.рекуперации	49,1 %	el. Leistungsaufnahme Motor/Regler	0,4 kW
Коефф.передачи влажности	32,4 %	Leistungsziffer	34,50
Мощность (явная)	217,4 kW	Energieeffizienz	65,6 %
Мощность (скрытая)	73 kW	WRG Klasse gem. EN 13053	H2
		Коефф.передачи влажности	0 %
вторая операционная точка		Мощность (явная)	-41,2 kW



Темп.нар.воздуха	32 °C	Мощность (скрытая)	0 kW
Отн.влажность нар.воздуха	40 %	Мощность (полная)	-41,2 kW
Темп.выт. воздуха	24 °C	Темп.выт.воздуха	31,3 °C
Относит.влажность	80 %	Отн.влажность	52,3 %
выт.воздуха		выт.воздуха	
Темп.прит.воздуха	28 °C	Потеря давления	141 Pa
		нар.воздух	
Отн.влажность	50,2 %	Потеря	70 Pa
прит.воздуха		давл.вытяжн.вздуха	
Козфф.рекуперации	49,5 %		
Тип ротора, Тип В стандартный ротор (без передачи влажности), открыто по ширине установки, RWT 2520		Ротор поставляется в двух отдельных секциях	
Аксессуары роторного рекуператора, Контроль, устройство контроля скорости для RWT KR4			

(3) Вытяжная секция/пустая секция

клапан герметич. класс 1 в соотв. DIN EN 1751, S Ревизионная дверь
 наружный, 1527 x 1222 / 9 Нм крутящий момент /
 Шток клапана 15 x 15 мм
 чтобы не допустить повреждение
 демпфера, используется привод только крутящим
 моментом 20 Нм
 Гибкая вставка, S

(4) Секция нагрева

Тип рекуператора	1 Cu/Al LT	Темп. жидкости выход.	60,0 °C
Подсоединение	2 0/0 дюйм - 2 0/0 дюйм	Расход жидкости	5,49 m³/h
(вход/выход)			
Темп.вход.воздуха	9,2 °C	Процент антифриза	0 %
Темп.выход. воздуха	21,0 °C	Потеря давления воздуха	47 Pa
Мощность (полная)	124,9 kW	Потеря давления	4,9 kPa
		жидкости	
Темп. жидкости вход.	80,0 °C	Емкость	17,7 l
Направляющие для снятия нагревателя			

(5) Секция охлаждения

Тип рекуператора	7 Cu/Al LT	Потеря	46 Pa
		давления(каплеотделитель)	
Соединение(вход/выход)	3 0/0 дюйм - 3 0/0 дюйм	Потеря давления воздуха	127 Pa
Темп.вход.воздуха	25,5 °C	Темп. жидкости вход.	7,0 °C
Относ.влажность	56,0 %	Темп. жидкости выход.	12,0 °C
Темп.выход. воздуха	19,0 °C	Расход жидкости	18,13 m³/h
Относ.влажность	76,1 %	Процент антифриза	40 %
Мощность (скрытая)	24,2 kW	Потеря давления	17,6 kPa
		жидкости	
Мощность (явная)	65,1 kW	Емкость	58,7 l
Мощность (полная)	89,3 kW		
Направляющие для снятия		Поддон 1906 KGT	
Каплеотделитель, Пластик.каплеотделитель, T 400		Трубка отвода конденсата: 1 1/4 дюйм	
Направляющие для снятия		Шаровой сифон для стороны повышенного и пониженного давления	



(6) Пустая секция 407

(7) Вентилятор, Прямоприводной вентилятор

Расход воздуха:	30700 mi/h	Мотор - мощность	22,00 kW
Наружное давление	1000 Pa	Мотор - скорость	1470 1/min
Внутреннее давление	508 Pa	Мотор - напряжение	3*400 V
Динамическое давление	138 Pa	Мотор - ток	39,80 A
Полное давление	1646 Pa	максимальная скорость вентилятора	1620 1/min
Вентилятор	F800C - 22 - 1500 IE2	максимальная частота	55 Hz
Вентилятор - мощность	17,88 kW	расход электроэнергии	19,39 KW
Вентилятор - скорость	1568 1/min	SFP (спец. мощн. вентилятора)	2,23 kW/(mi/s)
Эффективность	78,5 %		0,618 W/(mi/h)
Рабочая частота	53 Hz	SFP Klasse (EN 13779)	SFP4
Мотор тип	180	P-Klasse (EN 13053)	P1
Защита мотора, термисторы		Ревизионная дверь ,Ревиз.дверь нагнет.сторона	
		„Дверная защитная решетка	
Гибкая вставка,Q			

Вытяжка:

(2) RWT 2-х этаж.

Технические данные см. приток

(8) Карманный фильтр G4

Начальное сопротивление	42 Pa	Конечное изменение давления	150 Pa
Расчетное сопротивление	96 Pa	Поверхность фильтра	15,78 ml
Карманный фильтр G4		Гибкая вставка,Q	
Рама карманного фильтра,Съемный карманный фильтр		Ревизионная дверь	
клапан герметич. класс 1 в соотв. DIN EN 1751,Q			
наружный,1527 x 1832 / 13 Нм крутящий момент /			
Шток клапана 15 x 15 мм			
чтобы не допустить повреждение			
демпфера,используется привод только крутящим моментом 20 Нм			

(9) Карманный фильтр F5 (Короткий)

Начальное сопротивление	42 Pa	Конечное изменение давления	200 Pa
Расчетное сопротивление	121 Pa	Поверхность фильтра	33,21 ml
Filtertasche M5 / 1,5 (Energieoptimiert)		Ревизионная дверь	
рама карм. фильтра / 1,5,карм. фильтр 1,5			
съемный			

(10) Пустая секция 407

(11) Вентилятор, Прямоприводной вентилятор

Расход воздуха:	16700 mi/h	Мотор - мощность	11,00 kW
Наружное давление	1000 Pa	Мотор - скорость	1470 1/min
Внутреннее давление	308 Pa	Мотор - напряжение	3*400 V
Динамическое давление	106 Pa	Мотор - ток	21,00 A
Полное давление	1414 Pa	максимальная скорость	1980 1/min



Вентилятор	F630C - 11 - 1500 IE2	вентилятора	
Вентилятор - мощность	8,42 kW	максимальная частота	68 Hz
Вентилятор - скорость	1791 1/min	расход электроэнергии	9,24 KW
		SFP (спец. мощн. вентилятора)	1,82 kW/(mi/s)
Эффективность	78,0 %		0,505 W/(mi/h)
Рабочая частота	61 Hz	SFP Klasse (EN 13779)	SFP4
Мотор тип	160	P-Klasse (EN 13053)	P1
Защита мотора, термисторы		Ревизионная дверь ,Ревиз.дверь нагнет.сторона	
		Дверная защитная решетка	

(12) Пустая секция 305

Гибкая вставка,Q

Ревизионная дверь ,Ревиз.дверь нагнет.сторона

Примечания:

Специальная упаковка для транспортировки для России

Achtung: Verhältnis Höhe/Länge der Transporteinheit ist größer als 4:1! Für den Transport in geeigneter Weise sichern! Bei Zuwiderhandlung übernehmen wir keine Gewährleistung bei Unfällen und Beschädigungen! Versandart : K6

Land : Ukraine

Gerdteverpackung Russland (Bitte Palettenzettel prüfen)

MFE	Mare Palette [cm]		Information			Bemerkung	Gewicht in Kg
	Länge	Breite	MFE Höhe	Hhlquader MFE's	X		
Transporteinheit A Grundrahmen 200 mm lose Sonderma	310	40	40				159
2 Rotationswrmetausch er,RWT Luftströme übereinander	44	274	325			Lieferanten - Palette !	
Transporteinheit C	112	213	178	(1,0 x 1,9 x 1,6 m)			239
Transporteinheit D	152	219	178	(1,3 x 1,9 x 1,6 m)			221
Transporteinheit E	152	213	178	(1,3 x 1,9 x 1,6 m)			515
Transporteinheit F	183	213	178	(1,6 x 1,9 x 1,6 m)			598
Transporteinheit G	163	213	178	(1,5 x 1,9 x 1,6 m)			373
Transporteinheit H	214	213	178	(1,9 x 1,9 x 1,6 m)			535
Transporteinheit I	61	213	178	(0,4 x 1,9 x 1,6 m)			80

Palettendaten

Teil MFE		Mare Palette [cm]		Information		Bemerkung Typ	
		Länge	Breite	MFE Höhe	MFE Länge		
C	(1) Filter,Taschenfilterteil 239 kg	112	213	178	71	Links 10 cm.	A
D	(3) Leerteil,Fortluftteil/Leerteil 221 kg	152	219	178	132	Links 10 cm.	A
E	MFE 4,5,6, Erhitzer,Khler,Leerteil, 515 kg	152	213	178	132	Links 10 cm.	A
F	(7) Ventilator,Freilaufendes Rad 598 kg	183	213	178	152	Links 10 cm.	A
G	MFE 8,9, Filter,Filter, 373 kg	163	213	178	122	Links 10 cm.	A
H	MFE 10,11, Leerteil,Ventilator, 535 kg	214	213	178	193	Links 10 cm.	A
I	(12) Leerteil,Leerteil 305 80 kg	61	213	178	30	Links 10 cm.	A



Список аксессуаров

2 x Дверная защитная решетка

1 x Шаровой сифон для стороны повышенного и пониженного давления

Установка в 9 Поставлять частями

Часть	Состоит из поз. №:	Вес
A	0	прим. 160 кг
B	2	прим. 630 кг
C	1	прим. 240 кг
D	3	прим. 220 кг
E	4, 5, 6	прим. 510 кг
F	7	прим. 600 кг
G	8, 9	прим. 370 кг
H	10, 11	прим. 530 кг
I	12	прим. 80 кг

Ротор поставляется в двух отдельных секциях

Максимальный выступ соединения клапанов 120 мм макс. от наружной поверхности установки

Специальная упаковка для транспортировки для России

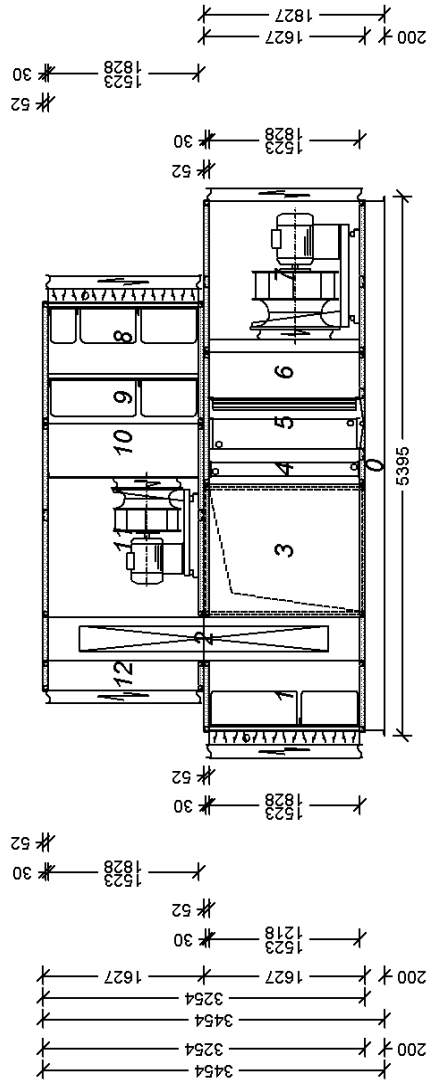
12	Пустая секция	прим. 80кг
МФЭ 11	секция вентилятора	прим. 530кг
10	Пустая секция	
МФЭ 9	Карманный фильтр F5 (Короткий)	370кг
8	Карманный фильтр G4	
7	секция вентилятора	прим. 600кг
МФЭ 6	Пустая секция	прим. 510кг
5	Секция охлаждения	
4	Секция нагрева	
3	Вытяжная секция/пустая секция	прим. 220кг
2	Ротационный рекуператор	прим. 630кг
1	Карманный фильтр G4	прим. 240кг
0	Рама-основание	прим. 160кг
	Общий вес	прим. 3340кг

МФЭ = Multifunktionaler элемент

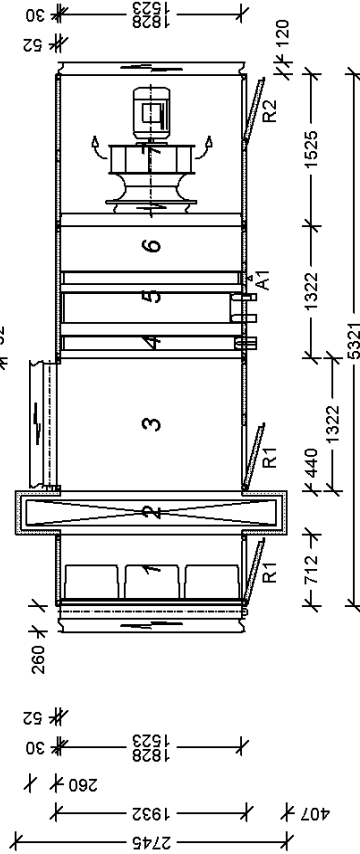
Заказчик:	Wolf Service Ukraine
Проект:	Tea
Позиция:	PV4
Разрабатывает:	Дата: 14.03.2013 SRO
Проект №:	1220190631 / 02000

KG Top 320

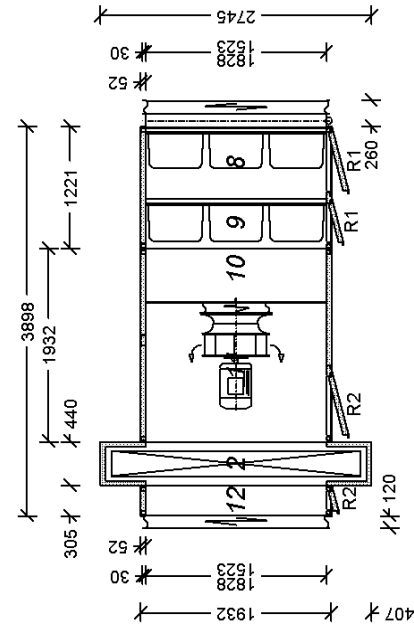
Вид с боку



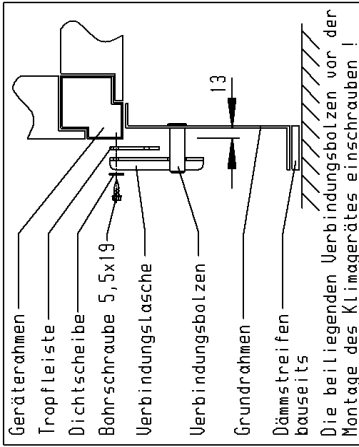
План-вид



План-вид



WOLF
 Wolf GmbH
 84048 Mainburg
 Telefon 0875174-0
 Fax 08751741574
 www.wolf-klimatechnik.de



Grundrahmenhöhe : 200 mm.

Grundrahmeneinzelteile sind mit Pos.Nr. gekennzeichnet.
 Grundrahmen Standardausführung nur geeignet für
 umlaufende Auflage.

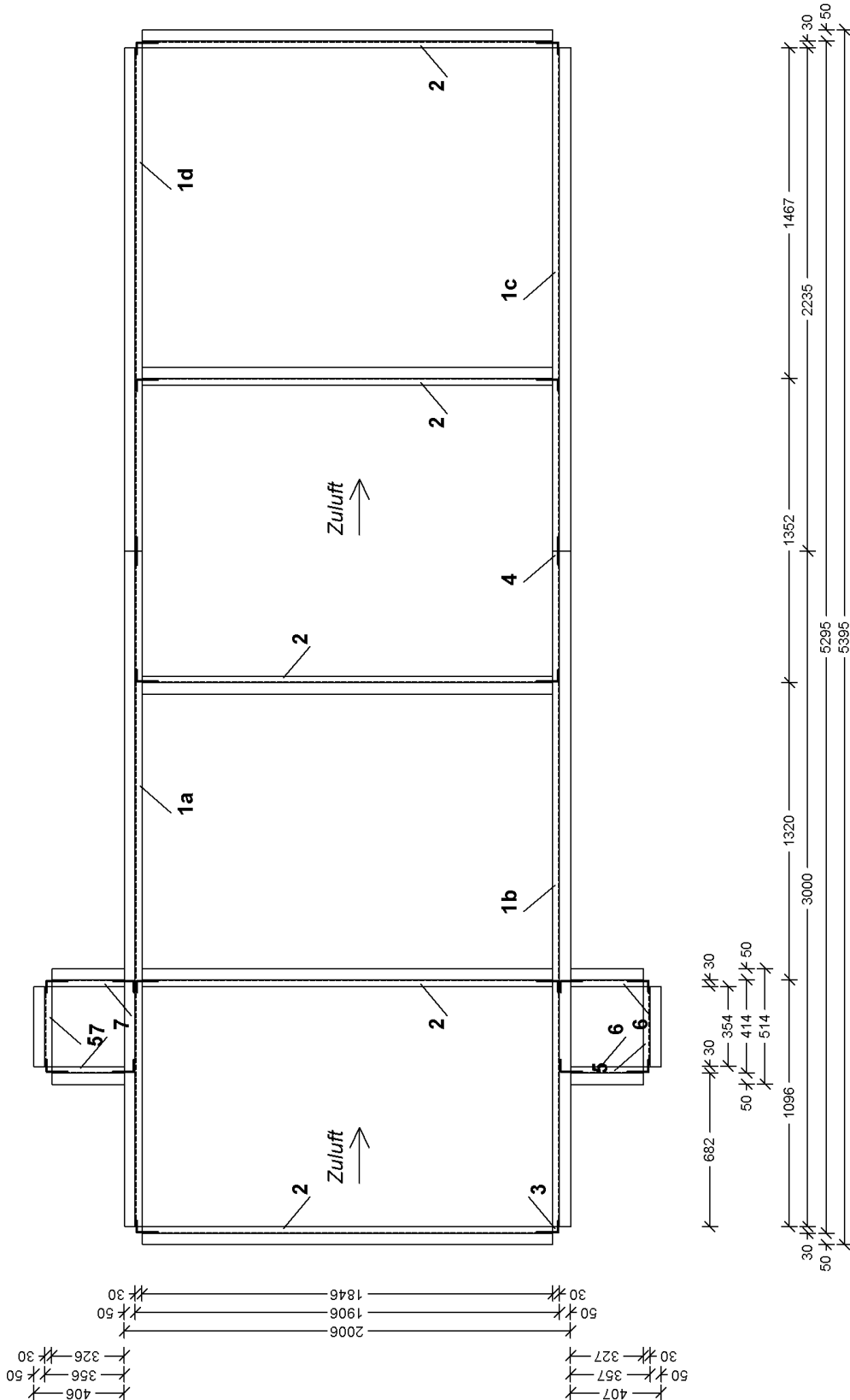
Grundrahmen 200 mm lose

Körperschallisolierung bauseits
 in Einzelteilen auf Palette

18 x Pos.Nr. 3 - Verbindungswinkel Mat. Nr. 6011461
 2 x Pos.Nr. 4 - Verbindungsblech Mat. Nr. 6011471
 6 x Verbindungslasche Mat. Nr. 6610904
 6 x Bolzen Mat. Nr. 3413005
 12 x Schraube Mat. Nr. 3418503

Kunde: Wolf Service Ukraine			
Projektname: Tea			
Position: PV4			
Bearbeitet:	14.03.2013	SRO	Name
Projekt-Nr.: 1220190631 / 02000			

KG Top 320



Додаток В. Технічні характеристики центрального кондиціонера ПВ-5



Кондиционер

Заказ 1220190631 / 03000

Заказчик	Wolf Service Ukraine	Leistungsdaten	DIN EN 13053 02/2012
Проект /	Tea	Рекуператор	KGXD
Ответст. с нашей	Robert Schwab	Расход прит. воздуха	45000 m ³ /h
стороны			
Номер вашей работы	683	Расход выт. воздуха	37700 m ³ /h
Transporteinheitsbeschriftung	PV 5	Тип установки	Приток и вытяжка
Ответст. с вашей		Выбор облицовки	Горизонтальный
стороны			50 mm
Поз.	PV5	Рама-основание	Рама основания 200 мм
			отдельно по одной штуке на
			паллету, звукоизоляция
			осуществляется Заказчиком
Объем заказа	1	Скорость воздуха	Приток: 3,12 m/s Klasse: V7
Типоразмер приток	KG Top 450	Скорость воздуха	Вытяжка: 2,62 m/s Klasse: V6
Типоразмер вытяжка	KG Top 450		

Приточный воздух:

(1) KGXD нижняя часть HL II

Пред.подогрев		Конденсат	283,0 kg/h
нар.воздуха(рекуператор)			
Темп.нар.воздуха	-20,0 °C	Темп.выт.воздуха	-0,7 °C
Темп.выт. воздуха	22,0 °C	Отн.влажность	100,0 %
		выт.воздуха	
Относит.влажность	60,0 %	Потеря давления	242 Pa
выт.воздуха		нар.воздух	
Данные о температуры		Потеря	270 Pa
внешнего воздуха		давл.вытяжн.вздуха	
Мин.температура	-2,7 °C	Потеря	36 Pa
наружного воздуха		давления(каплеотделител	
		ь)	
Темп.прит.воздуха	12,2 °C	el. Leistungsaufnahme	9,4 kW
		aufgrund Druckverlust	
Temp.ьbertragungsgrad tr.	60,9 %	Leistungsziffer	19,40
Norm			
Кэфф.рекуперации	76,6 %	Energieeffizienz	57,8 %
Тепловая мощность	482,6 kW	WRG Klasse gem. EN	H3
		13053	
		Кэфф.рекуперации	60,4 %
Предохлаждение		Тепловая мощность	-119,7 kW
нар.воздуха(рекуператор)			
Темп.нар.воздуха	35,0 °C	Конденсат	0,0 kg/h
Отн.влажность нар.воздуха	55,0 %	Темп.выт.воздуха	31,5 °C
Темп.выт. воздуха	22,0 °C	Потеря давления	283 Pa
		прит.воздух	
Данные о температуре		Потеря давления	201 Pa
воздуха		выт.воздух	
Темп.прит.воздуха	27,1 °C	Потеря	36 Pa
		давления(каплеотделител	
		ь)	
Отн.влажность	86 %		
прит.воздуха			
Теплообменник,KGXD с байпасом		Направляющие для снятия из нержавеющей	
		стали V2A	
клапан байпаса герметич. класс 1 в соотв. DIN EN		Шаровой сифон для стороны повышенного и	
1751 / Шток клапана 15 x 15 мм		пониженного давления	



чтобы не допустить повреждение демпфера, используется привод только крутящим моментом 20 Нм
Каплеотделитель, Пластик. каплеотделитель, Т 400

Шаровой сифон для стороны повышенного и пониженного давления

(2) Карманный фильтр G4

Начальное сопротивление	81 Pa	Конечное изменение давления	150 Pa
Расчетное сопротивление карм. фильтр G4 / 1,5 рама карм. фильтра / 1,5, карм. фильтр 1,5 съемный	115 Pa	Поверхность фильтра	25,2 ml
клапан герметич. класс 2 в соотв. DIN EN 1751, Q наружный, 1788 x 2093 / 2 x 10 Нм крутящий момент / Шток клапана 15 x 15 мм		Гибкая вставка, Q	
Внимание! Амортизаторы с более чем одним приводным валом требуют отдельного привода для каждой шахты.		Ревизионная дверь	
чтобы не допустить повреждение демпфера, используется привод только крутящим моментом 20 Нм			

(3) Секция нагрева

Тип рекуператора	1 Cu/Al KT	Темп. жидкости выход.	60,0 °C
Подсоединение (вход/выход)	2 1/2 дюйм - 2 1/2 дюйм	Расход жидкости	5,61 mi/h
Темп. вход. воздуха	11,7 °C	Процент антифриза	0 %
Темп. выход. воздуха	20,0 °C	Потеря давления воздуха	50 Pa
Мощность (полная)	127,7 kW	Потеря давления жидкости	2,0 kPa
Темп. жидкости вход.	80,0 °C	Емкость	25,0 l
Направляющие для снятия нагревателя			

(4) Секция охлаждения

Тип рекуператора	II Cu/Al KT	Потеря давления (каплеотделитель)	51 Pa
Соединение (вход/выход)	2 1/2 дюйм - 2 1/2 дюйм	Потеря давления воздуха	199 Pa
Темп. вход. воздуха	28,9 °C	Темп. жидкости вход.	7,0 °C
Относ. влажность	50,0 %	Темп. жидкости выход.	12,0 °C
Темп. выход. воздуха	20,0 °C	Расход жидкости	39,41 mi/h
Относ. влажность	72,9 %	Процент антифриза	40 %
Мощность (скрытая)	64,6 kW	Потеря давления жидкости	195,2 kPa
Мощность (явная)	129,4 kW	Емкость	73,2 l
Мощность (полная)	194,1 kW		
Направляющие для снятия		Поддон 2206 KGT	
Каплеотделитель, Пластик. каплеотделитель, Т 400		Трубка отвода конденсата: 1 1/2 дюйм	
Направляющие для снятия		Шаровой сифон для стороны повышенного и пониженного давления	

(5) Пустая секция 561

(6) Вентилятор, Прямоприводной вентилятор



Расход воздуха:	45000	mi/h	Мотор - мощность	30,00	kW
Наружное давление	850	Pa	Мотор - скорость	980	1/min
Внутреннее давление	738	Pa	Мотор - напряжение	3*400	V
Динамическое давление	115	Pa	Мотор - ток	56,20	A
Полное давление	1703	Pa	максимальная скорость вентилятора	1250	1/min
Вентилятор	F1000C - 30 - 1000		максимальная частота	64	Hz
	IE2				
Вентилятор - мощность	27,10	kW	расход электроэнергии	29,41	KW
Вентилятор - скорость	1196	1/min	SFP (спец. мощн. вентилятора)	2,31	kW/(mi/s)
Эффективность	78,5	%		0,641	W/(mi/h)
Рабочая частота	61	Hz	SFP Klasse (EN 13779)	SFP5	
Мотор тип	225		P-Klasse (EN 13053)	P1	
Защита мотора, термисторы			Ревизионная дверь ,Ревиз.дверь нагнет.сторона		
			Дверная защитная решетка		
Гибкая вставка,Q					

(13) KGXD верхняя часть HL II

Теплообменник,KGXD с байпасом,Пакет алюм.пластин

KGXD в разборном исполнении, пакет рекуператора поставляется отдельно. Сборка осуществляется Заказчиком

Вытяжка:

(1) KGXD нижняя часть HL II

Технические данные см. приток

(13) KGXD верхняя часть HL II

Технические данные см. приток

(8) Пустая секция 561

Гибкая вставка,Q

(9) Карманный фильтр G4

Начальное сопротивление	68	Pa	Конечное изменение давления	150	Pa
Расчетное сопротивление карм. фильтр G4 / 1,5	109	Pa	Поверхность фильтра	25,2	ml
рама карм. фильтра / 1,5,карм. фильтр 1,5 съемный			Гибкая вставка,Q		
клапан герметич. класс 2 в соотв. DIN EN 1751,Q			Ревизионная дверь		
наружный,1788 x 2093 / 2 x 10 Нм крутящий момент / Шток клапана 15 x 15 мм					
Внимание! Амортизаторы с более чем одним приводным валом требуют отдельного привода для каждой шахты.					
чтобы не допустить повреждение демпфера,используется привод только крутящим моментом 20 Нм					

(10) Карманный фильтр F5 (Короткий)

Начальное сопротивление	68	Pa	Конечное изменение давления	200	Pa
Расчетное сопротивление Filtertasche M5 / 1,5 (Energieoptimiert)	134	Pa	Поверхность фильтра	46,48	ml
			Ревизионная дверь		



рама карм. фильтра / 1,5, карм. фильтр 1,5
съёмный

(11) Пустая секция 561

(12) Вентилятор, Прямоприводной вентилятор

Расход воздуха:	37700 mi/h	Мотор - мощность	30,00 kW
Наружное давление	900 Pa	Мотор - скорость	980 1/min
Внутреннее давление	606 Pa	Мотор - напряжение	3*400 V
Динамическое давление	81 Pa	Мотор - ток	56,20 A
Полное давление	1587 Pa	максимальная скорость вентилятора	1250 1/min
Вентилятор	F1000C - 30 - 1000 IE2	максимальная частота	64 Hz
Вентилятор - мощность	21,59 kW	расход электроэнергии	23,69 KW
Вентилятор - скорость	1114 1/min	SFP (спец. мощн. вентилятора)	2,11 kW/(mi/s)
Эффективность	77,0 %		0,586 W/(mi/h)
Рабочая частота	57 Hz	SFP Klasse (EN 13779)	SFP5
Мотор тип	225	P-Klasse (EN 13053)	P1
Защита мотора, термисторы		Ревизионная дверь , Ревиз. дверь нагнет. сторона	
		Дверная защитная решетка	

Примечания:

Специальная упаковка для транспортировки для России

Achtung: Die Palette für die Teile 1 und 7 unbedingt mit Sonderabmessung 2400 mm breit bestellen! sonst keine Verladung möglich!

Versandart : K6

Land : Ukraine

Achtung: Die Palette für die Teile 1 und 7 unbedingt mit Sonderabmessung 2400 mm breit bestellen! sonst keine Verladung möglich!

Gerdteverpackung Russland (Bitte Palettenzettel prüfen)

KGXD Plattenpakete lose geliefert

MFE	Maße Palette [cm]		Information			Bemerkung	Gewicht
	Länge	Breite	MFE Höhe	Hohlquader MFE's	X		in Kg
Transporteinheit A Grundrahmen 200 mm lose Sondermaß	310	40	40				230
Transporteinheit B	412	249	213	(3,9 x 2,3 x 2,0 m)			2403
Transporteinheit C	97	249	213	(0,8 x 2,3 x 2,0 m)			306
Transporteinheit D	122	249	213	(1,0 x 2,3 x 2,0 m)			678
Transporteinheit E	239	249	213	(2,2 x 2,3 x 2,0 m)			1150
Transporteinheit F	86	249	213	(0,7 x 2,3 x 2,0 m)			187
Transporteinheit G	153	249	213	(1,4 x 2,3 x 2,0 m)			554
Transporteinheit H	229	249	213	(2,1 x 2,3 x 2,0 m)			1130
Transporteinheit I	412	249	213	(3,9 x 2,3 x 2,0 m)			594
Transporteinheit ?				Plattenpakete		Lieferantenpalette	

Palettendaten

Teil MFE		Maße Palette [cm]		Information		Bemerkung Typ	
		Länge	Breite	MFE Höhe	MFE Länge		
B		412	249	213	392	Links 10 cm.	A



	(1) Kreuzstromwärmetauscher, KGXD Unterteil 2403 kg						
C	(2) Filter, Kurztaschenfilterteil 306 kg	97	249	213	56	Links 10 cm.	A
D	(3) Erhitzer, Erhitzerteil 238 kg	46	249	213	36		A
D	(4) Кухлер, Кухлерteil 440 kg	76	249	213	66		A
E	MFE 5,6, Leerteil, Ventilator, 1150 kg	239	249	213	209	Links 10 cm.	A
F	(8) Leerteil, Leerteil 561 187 kg	86	249	213	56	Links 10 cm.	A
G	(9) Filter, Kurztaschenfilterteil 307 kg	86	249	213	56		A
G	(10) Filter, Kurztaschenfilterteil 247 kg	66	249	213	56		A
H	MFE 11,12, Leerteil, Ventilator, 1130 kg	229	249	213	209	Links 10 cm.	A
I	(13) Kreuzstromwärmetauscher, KGXD Oberteil 594 kg	412	249	213	392	Links 10 cm.	A

Список аксессуаров

2 x Дверная защитная решетка

3 x Шаровой сифон для стороны повышенного и пониженного давления

Установка в 9 Поставлять частями

Часть	Состоит из поз. №:	Вес
A	0	прим. 230 кг
B	1	прим. 2400 кг
C	2	прим. 310 кг
D	3, 4	прим. 680 кг
E	5, 6	прим. 1200 кг
F	8	прим. 190 кг
G	9, 10	прим. 550 кг
H	11, 12	прим. 1100 кг
I	13	прим. 600 кг

Внимание! KGXD не должен быть снят, после того как пластины будут собраны.

SRO Grundrahmen ьbetragen - 21.03.2013, 10:49

KGXD в разборном исполнении, пакет рекуператора поставляется отдельно. Сборка осуществляется Заказчиком

Максимальный выступ соединения клапанов 120 мм макс. от наружной поверхности установки

Специальная упаковка для транспортировки для России

Achtung: Die Palette für die Teile 1 und 7 unbedingt mit Sonderabmessung 2400 mm breit bestellen sonst keine Verladung möglich!

13	KGXD верхняя часть	прим. 600кг
МФЭ 12	секция вентилятора	прим. 1100кг
11	Пустая секция	
10	Карманный фильтр F5 (Короткий)	прим. 250кг
9	Карманный фильтр G4	прим. 310кг
8	Пустая секция	прим. 190кг
МФЭ 6	секция вентилятора	прим. 1200кг
5	Пустая секция	
4	Секция охлаждения	прим. 440кг
3	Секция нагрева	прим. 240кг
2	Карманный фильтр G4	прим. 310кг
1	KGXD нижняя часть	прим. 2400кг
0	Рама-основание	прим. 230кг
	Общий вес	прим. 7270кг

МФЭ = Мультифункциональный элемент

2	VKK	02.04.2013	HN
1	VKK - Banterfassung	22.03.2013	PLM

Изменения

Заказчик: Wolf Service Ukraine

Проект: Tea

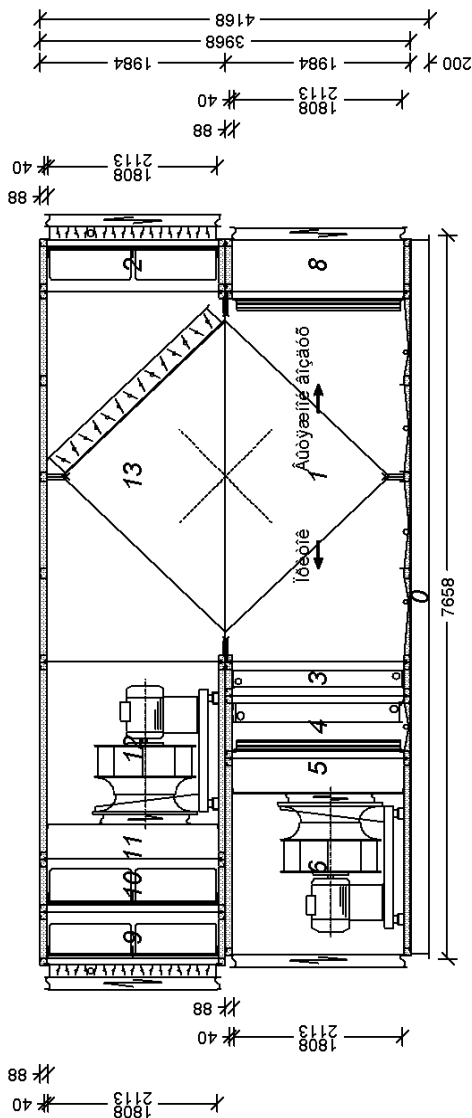
Позиция: PV5

Разрабатывает:	Дата	SRO	Имя
	14.03.2013		

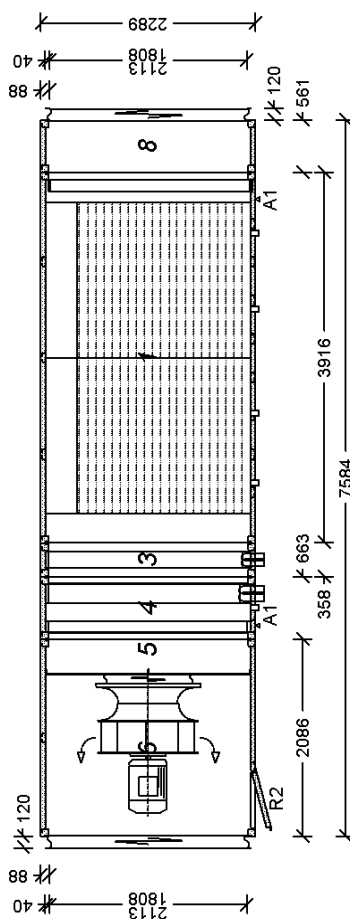
Проект-№.: 1220190631 / 03000

KG Top 450

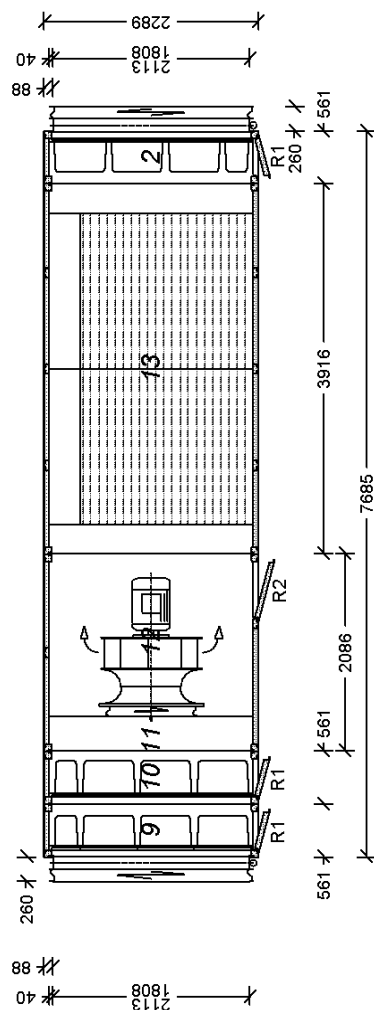
Вид с боку



План-вид

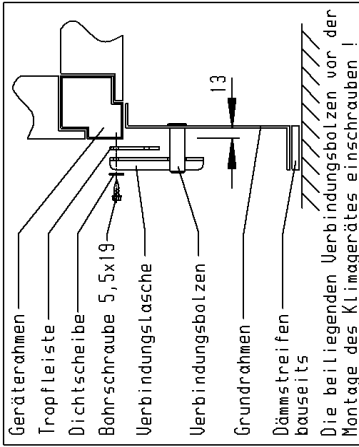


План-вид



R2 = Ревиз. дверь нагнет. сторона
 R1 = Ревизионная дверь
 A1 = Съемная панель

WOLF
Wolf GmbH
84048 Mainburg
Telefon 08751/74-0
Fax 08751/741574
www.wolf-klimatechnik.de



Grundrahmenhöhe : 200 mm.

Grundrahmeneinzelteile sind mit Pos.Nr. gekennzeichnet.
Grundrahmen Standardausführung nur geeignet für
umlaufende Auflage.

Grundrahmen 200 mm lose

Körperschallisolierung bauseits
in Einzelteilen auf Palette

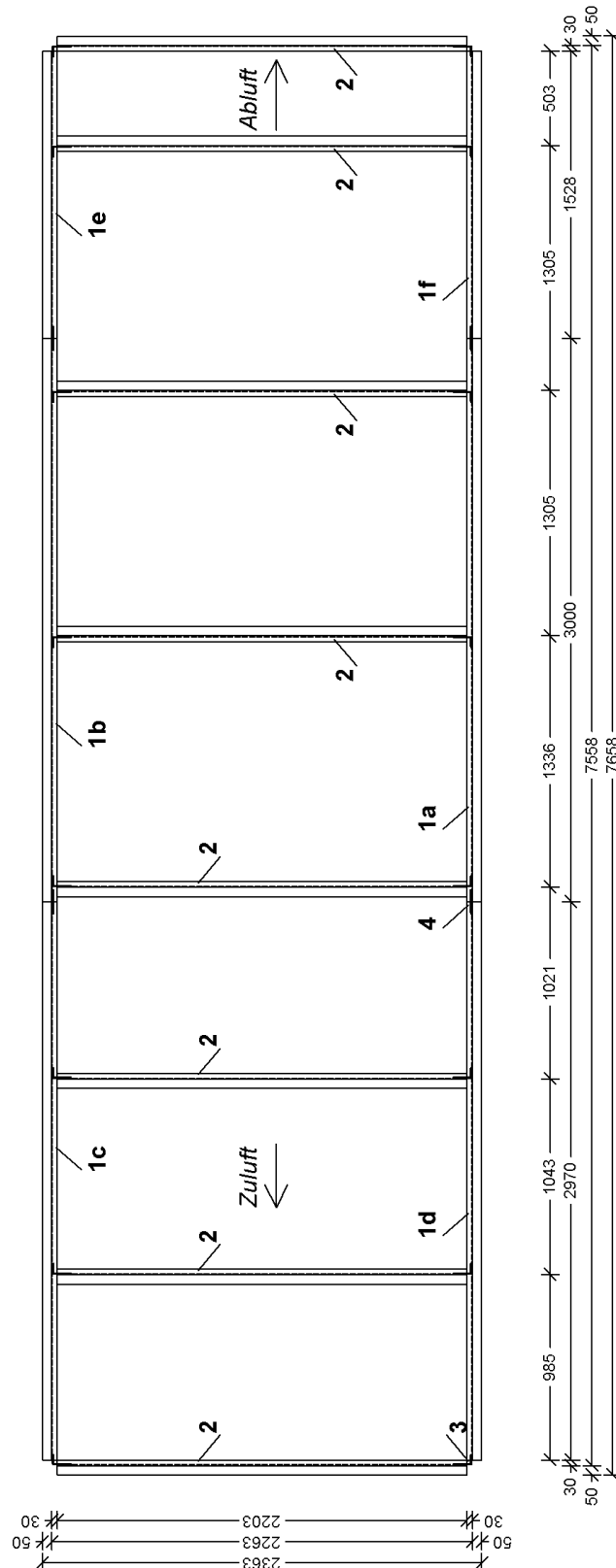
16 x Pos.Nr. 3 - Verbindungswinkel Mat. Nr. 6011461
4 x Pos.Nr. 4 - Verbindungsblech Mat. Nr. 6011471
8 x Verbindungslasche Mat. Nr. 6610904
8 x Bolzen Mat. Nr. 3413005
16 x Schraube Mat. Nr. 3418503

Kunde:	Wolf Service Ukraine
Projektname:	Tea
Position:	PV5

Bearbeitet:

Projekt-Nr.:	1220190631 / 03000
--------------	--------------------

KG Top 450



NX /CA /1114T

Додаток Г. Технічні характеристики
чиллера XM-1 та XM-2

Versione Software: NewELCA - Ver. 2.20.0.0
 Versione report : 2.0.0.5
 Versione DB : 2.43.0.0
 Utente : Ukraine Climaveneta



ХАРАКТЕРИСТИКИ

РЕЖИМ ОХЛАЖДЕНИЯ

Холодопроизводительность	[kW]	318,9
Общая потребляемая мощность	[kW]	102,0
EER	-	3,13
ESEER	-	4,35

УСЛОВИЯ ПРИВЕДЕНЫ К

	ТА	Твх испарителя	Твых испарителя
	[°C]	[°C]	[°C]
ОХЛАЖДЕНИЕ	35	12,0	7,0

ИСПАРИТЕЛЬ

Тип	Кол-во	Тип соединения	Диаметр соединения
КОЖУХОТРУБНЫЙ	1	VICTAULIC	4"
Твх испарителя	[°C]	12,0	
Твых испарителя	[°C]	7,0	
Среда		ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ	
Гликоль	[%]	40	
Коэф. Загрязнения	[m² °C/W]	0,000000	
Расход	[m³/h]	63,5	
Потеря напора	[kPa]	67,9	

КОМПРЕССОРЫ

Тип	СПИРАЛЬНЫЙ
Кол-во	4
Кол-во шагов производ.	4
Мин. Шаг производительности	25
Кол-во контуров	2
Тип регулирования	STEPS
Хладагент	R410A

ВЫБОР ЗМЕЕВИКА

Тип Вентилятора		ОСЕВОЙ
Кол-во вентиляторов		8
Расход	[m³/s]	45,45
Давление	[Pa]	0
Потребление	[kW]	2

УРОВНИ ШУМА

УРОВЕНЬ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	TOT
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
100	98	97	94	91	86	81	76	96



NX /CA /1114T

Versione Software: NewELCA - Ver. 2.20.0.0
 Versione report : 2.0.0.5
 Versione DB : 2.43.0.0
 Utente : Ukraine Climaveneta



РАСЧЕТ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В СВОБОДНОМ ПОЛЕ

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	TOT
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
68	66	65	62	59	54	49	44	64

Расстояние 10

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

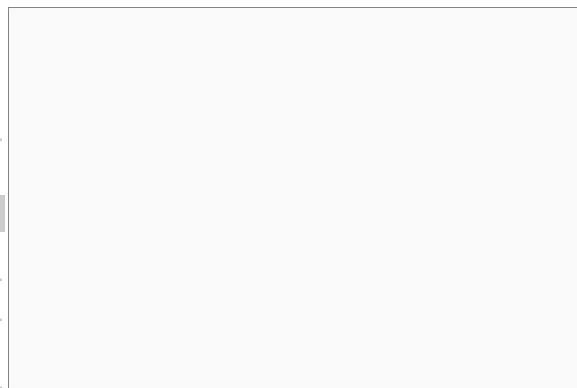
Напряжение питания	[V/ ph /Hz]	400/3/50
SA	[A]	513
FLA	[A]	251
Потребляемая мощность	[kW]	147

РАЗМЕРЫ И ВЕС

Длина	[mm]	5510
Высота	[mm]	2170
Ширина	[mm]	2250
Вес	[kg]	2930

СВОБОДНОЕ ПОЛЕ

Сторона силового щита	[mm]	1500
Обратная сторона силового щита	[mm]	1500
Сторона конденсатора	[mm]	1500
Обратная сторона конденсатора	[mm]	2300





NX

0614P - 1214P
165 - 327 кВт

Чиллер с конденсатором воздушного охлаждения и пластинчатым теплообменником, предназначенный для наружной установки



(Фотография приведена для справки, внешний вид агрегата зависит от модели)

- Электронный регулирующий клапан (дополнительная принадлежность)
- Чиллер отличается высокой экологичностью и уменьшенным количеством заправляемого хладагента
- Широкий диапазон рабочих параметров
- Способствует повышению рейтинга вашего здания в системе сертификации LEED



СОДЕРЖАНИЕ

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ CLIMAVENTA – НАИЛУЧШИЙ СПОСОБ ПОВЫСИТЬ РЕЙТИНГ ВАШЕГО ЗДАНИЯ В СИСТЕМЕ СЕРТИФИКАЦИИ LEED.	3	11. РАСТВОР ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ	16
2. ОПИСАНИЕ АГРЕГАТА	4	12. КОЭФФИЦИЕНТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ	16
3. МОДЕЛИ И ИСПОЛНЕНИЯ	4	13. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО КОНТУРА. . .	17
3.1 Стандартные компактные исполнения.	4	14. ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность) . .	18
4. ПОДБОР МОДЕЛИ АГРЕГАТА NX	5	14.1 Схема гидромодуля	19
5. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6	14.2 Схема гидромодуля с баком-накопителем	20
6. ФУНКЦИИ	7	15. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	29
7. ИСПОЛНЕНИЯ	7	15.1 Электрические характеристики NX/K	29
8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8	15.2 Электрические характеристики NX /LN-K	29
9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	10	15.3 Электрические характеристики NX /SL-K	29
10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	11	16. УРОВЕНЬ ШУМА ПРИ ПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ	30
10.1 Общие технические характеристики NX/K.	11	16.1 Уровень шума при полной нагрузке NX /K.	30
10.2 Общие технические характеристики NX/LN-K. . . .	12	17. РАЗМЕРЫ.	33
10.3 Общие технические характеристики NX/SL-K. . . .	13		



Компания участвует в программе сертификации Eurovent. Данные агрегаты внесены в список сертифицированных изделий Eurovent. Сертификат Eurovent выдается чиллерам с воздушным и водяным охлаждением конденсатора производительностью не более 1500 кВт.



Система управления качеством компании сертифицирована на соответствие требованиям стандарта UNI EN ISO 9001, а система контроля экологической безопасности – на соответствие требованиям стандарта UNI EN ISO 14001

Ограниченная ответственность

Данный документ содержит предварительное техническое описание агрегата и является собственностью компании Climaventa. Копирование и тиражирование содержащейся в нем информации без письменного согласия компании-изготовителя запрещено. Сведения, содержащиеся в данном документе, были тщательно проверены. Тем не менее, компания Climaventa не несет ответственности за их использование. Внимательно изучите данный документ.

Все работы с агрегатом, а также выбор компонентов и материалов должны выполнять квалифицированные специалисты в соответствии с требованиями действующих федеральных нормативных документов и с учетом условий эксплуатации системы.

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена или дополнена без предварительного уведомления.

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ CLIMAVENTA – НАИЛУЧШИЙ СПОСОБ ПОВЫСИТЬ РЕЙТИНГ ВАШЕГО ЗДАНИЯ В СИСТЕМЕ СЕРТИФИКАЦИИ LEED

Компания Climaventa является членом Итальянского совета по зеленым зданиям и активно поддерживает распространение системы сертификации LEED по всему миру.

Высокоэффективные системы и агрегаты компании Climaventa полностью отвечают требованиям протокола LEED и позволяют успешно пройти сертификацию или повысить рейтинг вашего здания в системе сертификации LEED.

В частности, они полностью отвечают условиям LEED в части энергоэффективности и экологической безопасности (EA) и качества воздуха в помещении (EQ), что позволяет набрать дополнительные баллы в системе сертификации LEED.



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (EA)

В части энергетической эффективности и экологической безопасности проект, относящийся к категории NC (Новые и реконструируемые здания) может быть оценен в системе LEED по 24-балльной шкале:

- Обязательным требованием (2) раздела EA является выполнение всех необходимых мероприятий по снижению потребления энергии
- Обязательным требованием (3) раздела EA является применение экологически безопасного хладагента
- Дополнительным требованием (1) раздела EA является автоматическая оптимизация энергопотребления системы – от 1 до 19 баллов
- Дополнительным требованием (4) раздела EA является надежная система защиты от утечки хладагента в окружающую среду – от 1 до 2 баллов
- Дополнительным требованием (5) раздела EA является высокая эффективность системы измерений и контроля рабочих характеристик системы – от 1 до 3 баллов

КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ (EQ)

В части обеспечения качества воздуха система кондиционирования и вентиляции может быть оценена по 6-балльной шкале LEED:

- Обязательным требованием (1) раздела EQ является выполнение минимальных требований к качеству воздуха в помещении
- Дополнительным требованием (1) раздела EQ является контроль параметров наружного воздуха, подаваемого в помещение – 1 балл
- Дополнительным требованием (2) раздела EQ является эффективная вентиляция здания – 1 балл
- Дополнительным требованием (5) раздела EQ является контроль источников загрязнения (в т.ч. химического) воздуха в помещении – 1 балл
- Дополнительным требованием (6.2) раздела EQ является высокая эффективность системы управления, обеспечивающая тепловой комфорт в обслуживаемых помещениях – 1 балл
- Дополнительным требованием (7.1) раздела EQ является проектное решение, обеспечивающее тепловой комфорт – 1 балл
- Дополнительным требованием (7.1) раздела EQ является контроль рабочих характеристик системы для обеспечения теплового комфорта – 1 балл

В настоящий момент существует несколько зданий, сертифицированных LEED, в том числе благодаря применению систем кондиционирования Climaventa. Для получения более подробной информации ознакомьтесь с перечнем проектов, представленным на сайте: www.climaveneta.com.

2. ОПИСАНИЕ АГРЕГАТА

NX/K: НОВЫЕ ЧИЛЛЕРЫ В КОМПАКТНОМ ИСПОЛНЕНИИ

NX это новый чиллер компании Climaventa в новом исполнении K, сочетающий в себе две основные особенности агрегатов данной серии: эффективность и компактность.

Модель NX отличается очень высокой энергоэффективностью и при этом занимает меньше места. Поэтому данный агрегат является наилучшим решением для монтажа установки в ограниченном пространстве.

Компактные агрегаты серии NX поставляются в трех исполнениях, отличающихся уровнем шума. Благодаря этому они могут быть адаптированы к акустическим требованиям любого проекта.

Уровень шума у исполнений LN и SL на 10 дБ(А) ниже, чем у самого компактного исполнения. Поэтому агрегаты серии NX являются идеальным решением, отвечающим самым строгим требованиям не только по компактности и энергоэффективности, но и по уровню шума.

Это обеспечивает максимальную гибкость схемы монтажа, что является важнейшим преимуществом при монтаже системы в ограниченном пространстве, а также при замене или наращивании существующей системы.

3. МОДЕЛИ И ИСПОЛНЕНИЯ

3.1 Стандартные компактные исполнения

- NX/K:** чиллер в стандартном компактном исполнении
- NX/LN-K:** чиллер в стандартном компактном маломощном исполнении
- NX/SL-K:** чиллер в стандартном компактном особо маломощном исполнении
- NX/D /K:** чиллер в стандартном компактном исполнении, оснащенный охладителем перегретого пара для частичной утилизации теплоты конденсации
- NX/D /LN-K:** чиллер в стандартном компактном маломощном исполнении, оснащенный охладителем перегретого пара для частичной утилизации теплоты конденсации
- NX/D /SL-K:** чиллер в стандартном компактном особо маломощном исполнении, оснащенный охладителем перегретого пара для частичной утилизации теплоты конденсации

4. ПОДБОР МОДЕЛИ АГРЕГАТА NX

	NX/K Стандартное компактное исполнение
Стандартное исполнение	NX/K
Малошумное исполнение (LN)	NX /LN-K По сравнению со стандартным исполнением: - те же размеры - снижение уровня шума на 6 дБА
Особо малошумное исполнение (SL)	NX /SL-K По сравнению с малошумным исполнением (LN-K) - те же размеры (там, где это возможно) - уровень шума на 4 – 6 дБА ниже, по сравнению с малошумным исполнением (LN-K)

NX /D /SL-K 1204P



5. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная компактность

Чиллеры нового модельного ряда поставляются в новом исполнении К, сочетающем в себе две основные особенности агрегатов данной серии: высокую эффективность и максимальную компактность. Это обеспечивает высокую адаптивность системы и большой выбор вариантов монтажа, что позволяет найти оптимальное решение в случае ограниченного монтажного пространства и при модификации существующих установок.

Соответствие самым строгим европейским стандартам

Основной отличительной особенностью агрегатов новой серии NX является новый способ определения значения энергетической эффективности.

Теперь при вычислении этих значений учитывается не только холодопроизводительность и потребляемая мощность, но и гидравлическое сопротивление теплообменника или располагаемое давление насоса (если агрегат оснащен насосами), в соответствии с требованиями европейского стандарта EN14511. Таким образом, при оценке энергоэффективности рассматривается не отдельный агрегат, а его эффективность при работе в составе системы. При этом учитывается энергия, необходимая для прокачки хладагента или теплоносителя в системе.

Встроенный гидромодуль

Встроенный гидромодуль включает в себя все основные компоненты водяного контура.

Агрегаты всех типоразмеров оснащаются одним или двумя высоконапорными насосами (до 200 кПа), а также баком-накопителем.

Данное решение означает, что агрегаты готовы для монтажа без подключения какого-либо дополнительного внешнего циркуляционного оборудования и без расширения монтажного пространства.

Расширенный диапазон рабочих параметров

Агрегаты NX могут нормально работать в экстремальных температурных условиях.

Все типоразмеры и исполнения могут работать с полной нагрузкой при температуре наружного воздуха до +46 °C, при этом обеспечивается максимальная энергетическая эффективность.

Три исполнения, отличающихся уровнем шума

Класс энергетической эффективности является не единственным параметром, используемым для выбора модели агрегата данной серии.

Агрегаты новой серии NX каждого класса эффективности поставляются в трех исполнениях, отличающихся уровнем шума.

Это позволяет подобрать оптимальную модель, максимально соответствующую требованиям конкретного проекта.

При подборе чиллера новой серии NX не требуется идти на компромисс, выбирая между высокой эффективностью и низким уровнем шума, поскольку обе эти характеристики имеют высокие значения.

Микроканальные алюминиевые теплообменники

Все агрегаты серии NX оснащены микроканальными алюминиевыми конденсаторами.

Такие теплообменники позволяют заправлять в контур меньшее количество хладагента по сравнению с традиционными медными теплообменниками, что обеспечивает минимально возможное отношение объема хладагента к холодопроизводительности. Благодаря этому агрегаты данного модельного ряда являются уникальными в своем сегменте рынка. Кроме того, микроканальные теплообменники увеличивают срок службы агрегата, поскольку они более стойки к коррозии, возникающей в результате атмосферных воздействий.

Использование данной технологии позволяет снизить вес агрегата. Это существенно облегчает и делает более безопасным их перемещение, а также значительно упрощает монтаж установки.

6. ФУНКЦИИ

Базовая модель

(Модель без утилизации тепла)

Модели с частичной утилизацией теплоты (D)

Чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора с частичной утилизацией теплоты. В отличие от агрегатов стандартного исполнения, в данной конфигурации в линии нагнетания каждого холодильного контура установлен дополнительный теплообменник «вода-хладагент».

Этот теплообменник установлен последовательно с основным теплообменником-конденсатором. Размер теплообменника достаточен для приготовления средне- и высокотемпературной воды для системы горячего водоснабжения или других применений. Располагаемая теплопроизводительность приблизительно равна потребляемой мощности компрессора.

7. ИСПОЛНЕНИЯ

К – Стандартное компактное исполнение

Стандартная эффективность, компактное исполнение.

LN-K – Стандартное компактное малошумное исполнение

Стандартная эффективность, компактное малошумное исполнение. В данном исполнении предусмотрена усиленная звукоизоляция насосов (при наличии) и отсека компрессоров, а также пониженная скорость вращения вентиляторов. Тем не менее, при существенном ухудшении условий окружающей среды скорость вращения вентиляторов автоматически повышается.

SN-K – Стандартное компактное особо малошумное исполнение

Стандартная эффективность, компактное особо малошумное исполнение. В данном исполнении предусмотрена усиленная звукоизоляция насосов (при наличии) и отсека компрессоров, а также пониженная скорость вращения вентиляторов и переразмеренный конденсатор. Тем не менее, при существенном ухудшении условий окружающей среды скорость вращения вентиляторов автоматически повышается.

8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора для наружной установки

Чиллеры для наружной установки, работающие на неразрушающем озоновый слой хладагенте R410A, оснащенные герметичными спиральными компрессорами, осевыми вентиляторами, пластинчатым теплообменником, микроканальным алюминиевым конденсатором воздушного охлаждения, а также терморегулирующим вентилем. Агрегаты данного модельного ряда оборудованы четырьмя компрессорами (в спаренной конфигурации) и двумя холодильными контурами.

Конструкция

Агрегаты предназначены для наружной установки. Опорная рама и основание изготовлены из горячеоцинкованной листовой стали подходящей толщины. На все компоненты нанесено полиэфирное покрытие, обеспечивающее высокую стойкость конструкции к атмосферным воздействиям.

Холодильный контур

Основные компоненты холодильного контура:

- два холодильных контура с двумя компрессорами в каждом контуре,
- хладагент R410A,
- отношение массы заправленного хладагента к холодопроизводительности* составляет менее 0,12 г/Вт
- пластинчатый теплообменник,
- нагреватели защиты от замораживания на теплообменнике,
- обратный клапан на линии жидкости,
- фильтр-осушитель;
- смотровое стекло холодильного контура с индикатором влажности,
- механические терморегулирующие вентили,
- датчики высокого и низкого давления,
- манометры высокого и низкого давления,
- предохранительный клапан высокого давления,
- предохранительный клапан низкого давления,
- реле высокого давления,
- подогреватель картера для каждого компрессора.

* Холодопроизводительность согласно условиям Eurovent: температура на входе/выходе испарителя 12/7 °C, температура наружного воздуха 7 °C

Компрессор

Спаренные герметичные спиральные компрессоры оснащены подогревателем картера, двухполюсным электродвигателем и электронной защитой от перегрева с централизованным ручным сбросом.

Теплообменник охлаждаемой воды (испаритель)

Стальной (AISI 316) паяно-сварной пластинчатый теплообменник. Теплообменники покрыты теплоизоляцией из неопрена, позволяющей избежать образования конденсата. Оснащенный термостатом электрический нагреватель позволяет избежать замораживания испарителя при отключенном агрегате. В водяном контуре теплообменника установлено дифференциальное реле давления для защиты от замораживания при работе агрегата. При использовании антифриза агрегат может работать при температуре жидкости на выходе теплообменника до -8 °C. Гидро модуль включает в себя:

- дифференциальное реле давления
- воздуховыпускной вентиль
- сливной вентиль
- присоединительные патрубки установлены заподлицо с корпусом агрегата.

Теплообменник воздушного охлаждения (конденсатор)

Конденсатор выполнен из алюминиевых труб с алюминиевым оребрением. Оптимизированный шаг оребрения обеспечивает высокую эффективность теплообмена. Предусмотрена система равномерного распределения жидкости по теплообменнику на стадии расширения. Конденсатор имеет V-образную конфигурацию.

Панель с электроаппаратурой

В шкафу установлена панель, соответствующая стандарту EN 60204-1/EC 204-1, на которой размещены:

- трансформатор питания цепей управления,
- входной выключатель, облокированный с дверью,
- предохранители и контакторы компрессоров и вентиляторов,
- дополнительный аналоговый вход 4-20 мА
- зажимы для блока сигнала общей аварии,
- клеммы для подключения дистанционного выключателя,
- реле для удаленного пуска насоса(ов) обоих контуров (только для агрегатов, не оснащенных насосами гидромодуля),
- клеммный блок с пружинными зажимами для цепей управления,
- дверца шкафа с двойными стенками и уплотнением, для наружной установки,
- панель с электроаппаратурой для наружной установки,
- микропроцессорный контроллер,
- панель управления с многоязычным интерфейсом и ЖК дисплеем,
- степень защиты IP54,
- электропитание: 400 В±10 % ; 3 фазы+PE; 50 Гц.

Секция вентиляторов

В состав секции вентиляторов входят осевые вентиляторы, оснащенные алюминиевым рабочим колесом диаметром 800 мм с пластиковым покрытием и электродвигателем с внешним ротором, степень защиты IP54. Оснащены аэродинамически оптимизированными направляющими устройствами и защитной решеткой. 6-полюсный электродвигатель со встроенной защитой от перегрузки. Непрерывное регулирование скорости вентилятора (кроме исполнения K).

Сертификация и применяемые стандарты

Агрегат отвечает следующим директивам (с соответствующими поправками):

- По машинам и механизмам: 2006/42/EC.
 - По электромагнитной совместимости 89/336/EEC + 2004/108/EC.
 - По низковольтному оборудованию 2006/95/EC.
 - По оборудованию работающему под давлением 97/23/EC.
- Раздел A1. – TUV-Italy 0948

Испытания

Испытания, проводимые в процессе изготовления, соответствуют стандарту ISO9001. Проверка производительности и уровня шума может быть выполнена высококвалифицированными специалистами в присутствии заказчика. При проверке производительности выполняется измерение следующих параметров:

- электрические характеристики
- расход воды
- рабочие температуры
- потребляемая мощность
- производительность
- гидравлическое сопротивление теплообменника как при полной (номинальные и критические условия на стороне конденсатора), так и при частичной нагрузке.

Во время проведения проверки производительности допускается имитация основных аварийных состояний.

Проверка акустических характеристик заключается в измерении фактического уровня шума в соответствии со стандартом ISO3744.

W3000SE Compact

Контроллер W3000SE Compact обладает большим набором функций и обеспечивает всестороннее управление работой агрегата. Удобная клавиатура и ЖК-дисплей обеспечивают мониторинг состояния и управление рабочими параметрами агрегата с помощью многоуровневого многоязычного меню. Регулирование осуществляется по особому алгоритму Quick-Mind с применением адаптивной логики управления, что является немаловажным преимуществом для систем, работающих с небольшими объемами воды. Также контроллер способен осуществлять регулирование по пропорциональному и пропорционально-интегральному законам. Диагностика включает в себя непрерывный контроль поступающих аварийных сигналов, а также функцию «черный ящик» и ведение журнала аварийных сообщений, что позволяет проводить более глубокий анализ работы агрегата. В системах, состоящих из нескольких агрегатов, можно использовать дополнительные устройства управления энергопотреблением. Могут быть установлены счетчики потребляемой энергии и производительности. Подключение к диспетчерской сети может быть легко выполнено с использованием как устройств заказчика, так и наиболее распространенных протоколов передачи данных, таких как ModBus, Bacnet, Bacnet-over-IP и Echelon LonWorks. Подключившись к дистанционному терминалу, можно одновременно контролировать работу 10 агрегатов. Наличие программируемого таймера позволяет программировать работу агрегатов на 4 дня вперед, причем каждый день можно поделить на 10 периодов. Система защиты от замораживания работает с применением адаптивной логики управления, которая включает в себя мониторинг многочисленных рабочих параметров. Это позволяет сократить количество и продолжительность циклов оттаивания и повысить энергетическую эффективность системы.



9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	ОПИСАНИЕ	ПРЕИМУЩЕСТВА
Теплообменник-конденсатор из медных труб с медным оребрением	Теплообменник «воздух-хладагент», выполненный из медных труб с медным оребрением	Рекомендуется для эксплуатации в коррозионноактивной воздушной среде
Теплообменник-конденсатор с оребрением с эпоксидным покрытием	Теплообменник «воздух-хладагент» с защитным покрытием	Рекомендуется для эксплуатации в воздушной среде со средним уровнем загрязненности
Теплообменник-конденсатор с оребрением с защитным покрытием Guard Silver	Теплообменник «воздух-хладагент» с трубами и оребрением с эпоксидным покрытием	Рекомендуется для эксплуатации в морском микроклимате, в воздушной среде с высоким уровнем загрязненности или другой агрессивной среде
Устройство плавного пуска	Электронное устройство для управления пусковым током	Снижение пускового тока при включении электродвигателя, уменьшение механического износа электродвигателя, оптимальный типоразмер для электрической системы агрегата
Реле дистанционного контроля фаз	Реле для контроля правильности подключения фазных проводников кабеля электропитания	Защищает агрегат от аварий, связанных с неправильным подключением кабеля электропитания
Индикация работы компрессора	Дополнительные сухие контакты	Обеспечивают дистанционную индикацию включения компрессора или дистанционное управление какой-либо дополнительной нагрузкой
Возможность подключения к сети управления с использованием протокола ModBUS	Интерфейсный модуль для подключения по протоколу ModBUS	Обеспечивает подключение к системе диспетчеризации по протоколу ModBus.
Возможность подключения к сети управления с использованием протокола BACnet	Интерфейсный модуль для подключения по протоколу BACnet	Обеспечивает подключение к системе диспетчеризации по протоколу BACnet
Возможность подключения к сети управления с использованием протокола Echelon	Интерфейсный модуль для подключения по протоколу Echelon	Обеспечивает подключение к системе диспетчеризации по протоколу LonWorks
Манометры высокого и низкого давлений	Манометры высокого и низкого давлений	Обеспечивает мониторинг низкого и высокого давлений в контуре в реальном времени
Клапан на линии нагнетания компрессора	Запорный электромагнитный клапан на линии нагнетания компрессора	Упрощает техническое обслуживание
Автоматические выключатели	Выключатели сверхтоков, устанавливаемые в цепях питания больших электрических нагрузок	Обеспечивают защиту компрессоров и/или вентиляторов от превышения токов
Ограничение дистанционного сигнала на входе	Дискретный вход типа «сухой контакт»	Позволяет ограничивать потребляемую мощность агрегата с целью защиты или в особых ситуациях
Электромагнитный клапан на линии жидкости	Электромагнитный клапан на входе холодильного контура	Позволяет избежать перетока жидкости в компрессоры, когда они отключены
Маркированные кабели в шкафу с электроаппаратурой		
Дистанционная активация двойной уставки	Позволяет активировать уставку экономичного режима	
Комплект резиновых виброизолирующих опор		
Комплект пружинных виброизолирующих опор		
Подогреватель бака с антифризом	Электронагреватели защиты от замораживания, встроенные в бак-накопитель	Позволяет избежать образования льда в баке-накопителе
Возможность подключения к сети BACnet по протоколу IP	Интерфейсный модуль для подключения к сети BACnet по протоколу IP	Обеспечивает связь устройств, подключенных к сети BACnet, по протоколу IP
Боковые панели на теплообменниках	Металлические панели на теплообменниках (только со стороны присоединительных патрубков)	Улучшает защиту и внешний вид агрегата
Дополнительный вход дистанционного управления (4-20 мА)	Аналоговый вход 4-20 мА, дискретный вход типа «сухой контакт». Позволяет изменять уставку в соответствии с уровнем токового сигнала, подаваемого на аналоговый вход (4...20 мА), а также ограничить производительность агрегата (путем активации дискретного входа).	
Дополнительная изоляция для работы при низких температурах	Усиленная теплоизоляция из слоя пенополиуретана с закрытыми порами толщиной 20 мм	Позволяет избежать проблем, связанных с образованием конденсата. Рекомендуется при температурах воды на выходе ниже -8 °C
Регулирование скорости вентилятора для работы при низких температурах окружающего воздуха	Электротрансформатор обеспечивает регулирование расхода воздуха (3 скорости вентилятора) в зависимости от текущего давления конденсации	Повышает эффективность агрегата благодаря более точному регулированию скорости вентиляторов, а также снижает уровень шума при работе с частичной нагрузкой
Защитные решетки внешних теплообменников	Защитные решетки	Защищают от проникновения посторонних предметов внутрь агрегата
Предохранительные клапаны	Сдвоенный предохранительный клапан, оснащенный реле с ручным сбросом	Позволяет деактивировать предохранительный клапан для проведения технического обслуживания агрегата без длительного перерыва в эксплуатации
Защита пульта управления	Защитная панель пульта управления	Защищает пульт управления от ультрафиолетового излучения и от погодных воздействий
ЭТРВ для агрегатов без DVV	Электронный терморегулирующий вентиль (ЭТРВ) с шаговым электродвигателем + непрерывное регулирование скорости вентилятора	Данное решение обеспечивает значительное сокращение времени реакции на изменение нагрузки и оптимизирует энергопотребление агрегата
ЭТРВ для агрегатов с DVV	Электронный терморегулирующий вентиль с шаговым электродвигателем	Данное решение обеспечивает значительное сокращение времени реакции на изменение нагрузки и оптимизирует энергопотребление агрегата
Микроканальные теплообменники с защитным покрытием	Конденсатор выполнен из алюминиевых труб с алюминиевым оребрением с защитным покрытием	Рекомендуется для эксплуатации в воздушной среде со средним уровнем загрязненности или вблизи моря со средним содержанием соли в воздухе
Теплообменник из медных труб с алюминиевым оребрением	Конденсатор выполнен из медных труб с алюминиевым оребрением	—

10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

10.1 Общие технические характеристики NX/K

ТИПОРАЗМЕР		0614P	0714P	0814P	0914P	1014P	1114P	1214P
NX/K ОХЛАЖДЕНИЕ	(1)							
Холодопроизводительность	кВт	165	194	218	248	289	308	327
Суммарная потребляемая мощность агрегата	кВт	58,3	66,7	78,9	88,6	99,0	108	118
EER		2,83	2,91	2,76	2,80	2,92	2,85	2,76
ESEER		4,06	4,39	4,3	4,41	4,26	4,27	4,18
Расход воды через теплообменник	м³/ч	28,3	33,4	37,5	42,7	49,8	53,1	56,2
Гидравлическое сопротивление теплообменника	кПа	45,0	47,1	47,8	50,4	54,8	46,8	52,5
NX /D /K ОХЛАЖДЕНИЕ С ЧАСТИЧНОЙ УТИЛИЗАЦИЕЙ ТЕПЛОТЫ	(2)							
Холодопроизводительность	кВт	171	201	226	257	300	320	339
Суммарная потребляемая мощность агрегата	кВт	56,6	64,7	76,4	85,8	95,9	105	114
Расход воды через теплообменник	м³/ч	28,3	33,4	37,5	42,7	49,8	53,1	56,2
Гидравлическое сопротивление теплообменника	кПа	45,0	47,1	47,8	50,4	54,8	46,8	52,5
Теплопроизводительность теплоутилизатора	кВт	44,9	52,4	63,3	72,0	77,6	86,1	94,8
Расход воды через теплоутилизатор	м³/ч	7,80	9,11	11,0	12,5	13,5	15,0	16,5
Гидравлическое сопротивление водяного контура теплоутилизатора	кПа	19,2	26,1	38,1	39,1	45,5	44,7	54,3
КОМПРЕССОРЫ								
Количество	шт.	4	4	4	4	4	4	4
Количество ступеней производительности	шт.	4	4	4	4	4	4	4
Количество контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2
Тип регулирования		СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ
Минимальный шаг регулирования производительности	%	25	25	25	25	25	25	25
Тип хладагента		R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Масса заправляемого хладагента	кг	17	18,4	19,6	21,6	26,8	29	29
Масса заправляемого масла	кг	14,4	26,8	26,8	26,8	26,8	27,8	28,8
ВЕНТИЛЯТОРЫ								
Количество	шт.	4	4	4	4	6	6	6
Расход воздуха	м³/с	24,0	23,3	23,3	22,7	35,0	35,0	35,0
Потребляемая мощность одного вентилятора	кВт	2	2	2	2	2	2	2
УРОВЕНЬ ШУМА	(3)							
Уровень звуковой мощности	дБА	92	92	93	94	95	95	95
Уровень звукового давления	дБА	60	60	61	62	63	63	63
РАЗМЕРЫ И МАССА	(4)							
Длина	мм	3160	3160	3160	3160	4335	4335	4335
Ширина	мм	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250
Высота	мм	2170	2170	2170	2170	2170	2170	2170
Масса	кг	1510	1680	1690	1830	2250	2300	2330

1 Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

2 Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

Температура воды на входе/выходе теплоутилизатора 40/45 °C

3 Уровень звуковой мощности рассчитан по результатам измерений, проведенных в соответствии с требованиями стандартов ISO 9614 и Eurovent 8/1 для агрегатов, сертифицированных по программе Eurovent, и ISO 3744 для несертифицированных агрегатов.

Среднее значение звукового давления на расстоянии 10 м от агрегата в условиях свободного звукового поля, значения получены из значений уровня звуковой мощности.

4 Стандартная конфигурация

- Нет данных

10.2 Общие технические характеристики NX/LN-K

ТИПОРАЗМЕР		0614P	0714P	0814P	0914P	1014P	1114P	1214P
NX /LN-K ОХЛАЖДЕНИЕ	(1)							
Холодопроизводительность	кВт	160	185	208	235	274	290	320
Суммарная потребляемая мощность агрегата	кВт	58,1	68,6	79,6	92,2	101	112	118
EER		2,75	2,70	2,62	2,55	2,71	2,60	2,70
ESEER		4,13	4,42	4,37	4,41	4,25	4,25	4,37
Расход воды через теплообменник	м³/ч	27,5	31,9	35,9	40,4	47,2	50,0	55,1
Гидравлическое сопротивление теплообменника	кПа	42,4	43,0	43,7	45,2	49,2	41,5	50,5
NX /D /LN-K ОХЛАЖДЕНИЕ С ЧАСТИЧНОЙ УТИЛИЗАЦИЕЙ ТЕПЛОТЫ	(2)							
Холодопроизводительность	кВт	166	192	216	244	284	301	332
Суммарная потребляемая мощность агрегата	кВт	56,3	66,3	77,0	89,2	97,7	108	115
Расход воды через теплообменник	м³/ч	27,5	31,9	35,9	40,4	47,2	50,0	55,1
Гидравлическое сопротивление теплообменника	кПа	42,4	43,0	43,7	45,2	49,2	41,5	50,5
Теплопроизводительность теплоутилизатора	кВт	47,6	56,9	66,8	77,7	83,7	93,2	99,3
Расход воды через теплоутилизатор	м³/ч	8,27	9,89	11,6	13,5	14,5	16,2	17,3
Гидравлическое сопротивление водяного контура теплоутилизатора	кПа	21,6	30,8	42,4	45,5	52,9	52,4	59,6
КОМПРЕССОРЫ								
Количество	шт.	4	4	4	4	4	4	4
Количество ступеней производительности	шт.	4	4	4	4	4	4	4
Количество контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2
Тип регулирования		СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ
Минимальный шаг регулирования производительности	%	25	25	25	25	25	25	25
Тип хладагента		R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Масса заправляемого хладагента	кг	17	18,4	19,6	21,6	26,8	29	29
Масса заправляемого масла	кг	14,4	26,8	26,8	26,8	26,8	27,8	28,8
ВЕНТИЛЯТОРЫ								
Количество	шт.	4	4	4	4	6	6	6
Расход воздуха	м³/с	17,9	17,2	16,5	17,8	25,8	25,8	24,7
Потребляемая мощность одного вентилятора	кВт	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2
УРОВЕНЬ ШУМА	(3)							
Уровень звуковой мощности	дБА	86	86	87	88	89	89	90
Уровень звукового давления	дБА	54	54	55	56	57	57	58
РАЗМЕРЫ И МАССА	(4)							
Длина	мм	3160	3160	3160	3160	4335	4335	4335
Ширина	мм	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250
Высота	мм	2170	2170	2170	2170	2170	2170	2170
Масса	кг	1550	1730	1740	1870	2300	2350	2370

1 Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

2 Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

Температура воды на входе/выходе теплоутилизатора 40/45 °C

3 Уровень звуковой мощности рассчитан по результатам измерений, проведенных в соответствии с требованиями стандартов ISO 9614 и Eurovent 8/1 для агрегатов, сертифицированных по программе Eurovent, и ISO 3744 для несертифицированных агрегатов.

Среднее значение звукового давления на расстоянии 10 м от агрегата в условиях свободного звукового поля, значения получены из значений уровня звуковой мощности.

4 Стандартная конфигурация

- Нет данных

10.3 Общие технические характеристики NX/SL-K

ТИПОРАЗМЕР		0614P	0714P	0814P	0914P	1014P	1114P	1214P
NX /SL-K ОХЛАЖДЕНИЕ	(1)							
Холодопроизводительность	кВт	159	180	214	241	264	296	312
Суммарная потребляемая мощность агрегата	кВт	56,3	70,7	77,8	89,3	104	109	120
EER		2,82	2,54	2,75	2,70	2,55	2,71	2,61
ESEER		4,34	4,41	4,4	4,41	4,28	4,34	4,26
Расход воды через теплообменник	м³/ч	27,4	31,0	36,9	41,5	45,5	51,0	53,8
Гидравлическое сопротивление теплообменника	кПа	41,9	40,5	46,3	47,6	45,7	43,1	48,0
NX /D /SL-K ОХЛАЖДЕНИЕ С ЧАСТИЧНОЙ УТИЛИЗАЦИЕЙ ТЕПЛОТЫ	(2)							
Холодопроизводительность	кВт	165	187	222	250	274	307	324
Суммарная потребляемая мощность агрегата	кВт	54,4	68,4	75,3	86,4	100	106	116
Расход воды через теплообменник	м³/ч	27,4	31,0	36,9	41,5	45,5	51,0	53,8
Гидравлическое сопротивление теплообменника	кПа	41,9	40,5	46,3	47,6	45,7	43,1	48,0
Теплопроизводительность теплоутилизатора	кВт	47,0	59,9	64,6	74,9	87,7	90,9	100
Расход воды через теплоутилизатор	м³/ч	8,17	10,4	11,2	13,0	15,2	15,8	17,4
Гидравлическое сопротивление водяного контура теплоутилизатора	кПа	21,0	34,1	39,7	42,4	58,1	50,0	60,8
КОМПРЕССОРЫ								
Количество	шт.	4	4	4	4	4	4	4
Количество ступеней производительности	шт.	4	4	4	4	4	4	4
Количество контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2
Тип регулирования		СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ	СТУПЕН- ЧАТОЕ
Минимальный шаг регулирования производительности	%	25	25	25	25	25	25	25
Тип хладагента		R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Масса заправляемого хладагента	кг	17	18,4	25,2	27,2	26,8	34,6	34,6
Масса заправляемого масла	кг	14,4	26,8	26,8	26,8	26,8	27,8	28,8
ВЕНТИЛЯТОРЫ								
Количество	шт.	4	4	6	6	6	8	8
Расход воздуха	м³/с	13,2	13,2	20,3	19,8	19,8	27,1	27,1
Потребляемая мощность одного вентилятора	кВт	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
УРОВЕНЬ ШУМА	(3)							
Уровень звуковой мощности	дБА	82	83	83	84	84	86	86
Уровень звукового давления	дБА	50	51	51	52	52	54	54
РАЗМЕРЫ И МАССА	(4)							
Длина	мм	3160	3160	4335	4335	4335	5510	5510
Ширина	мм	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250
Высота	мм	2170	2170	2170	2170	2170	2170	2170
Масса	кг	1550	1730	2030	2170	2300	2700	2730

1 Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

2 Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

Температура воды на входе/выходе теплоутилизатора 40/45 °C

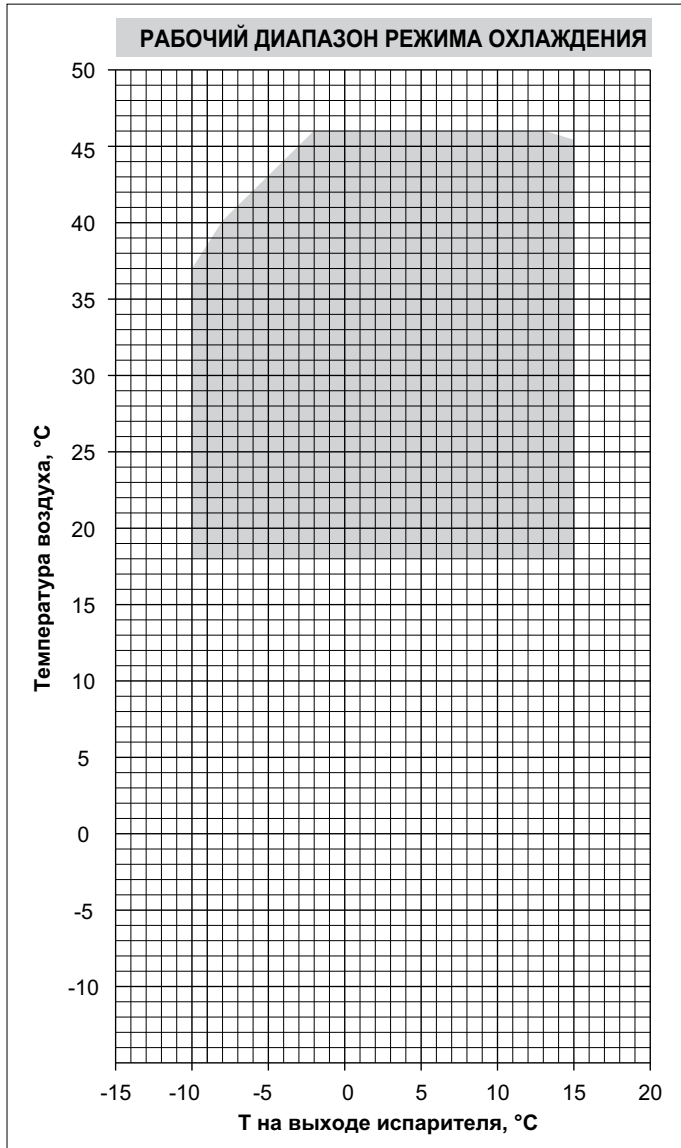
3 Уровень звуковой мощности рассчитан по результатам измерений, проведенных в соответствии с требованиями стандартов ISO 9614 и Eurovent 8/1 для агрегатов, сертифицированных по программе Eurovent, и ISO 3744 для несертифицированных агрегатов.

Среднее значение звукового давления на расстоянии 10 м от агрегата в условиях свободного звукового поля, значения получены из значений уровня звуковой мощности.

4 Стандартная конфигурация

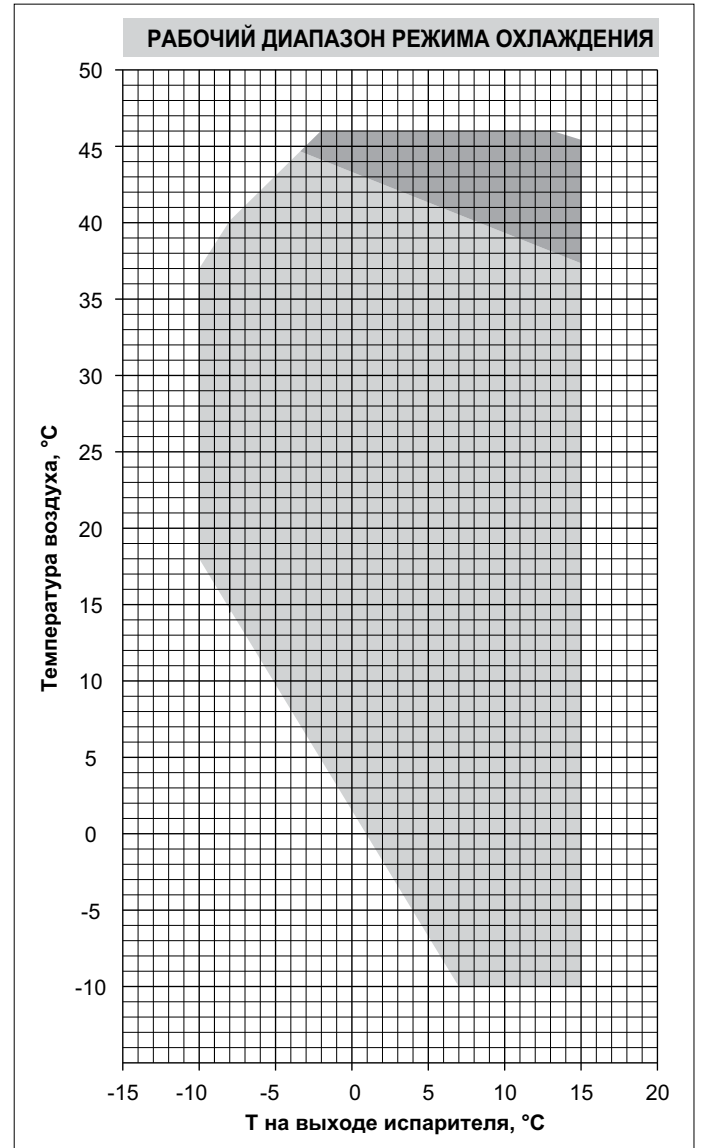
- Нет данных

NX / K 0614P÷1214P



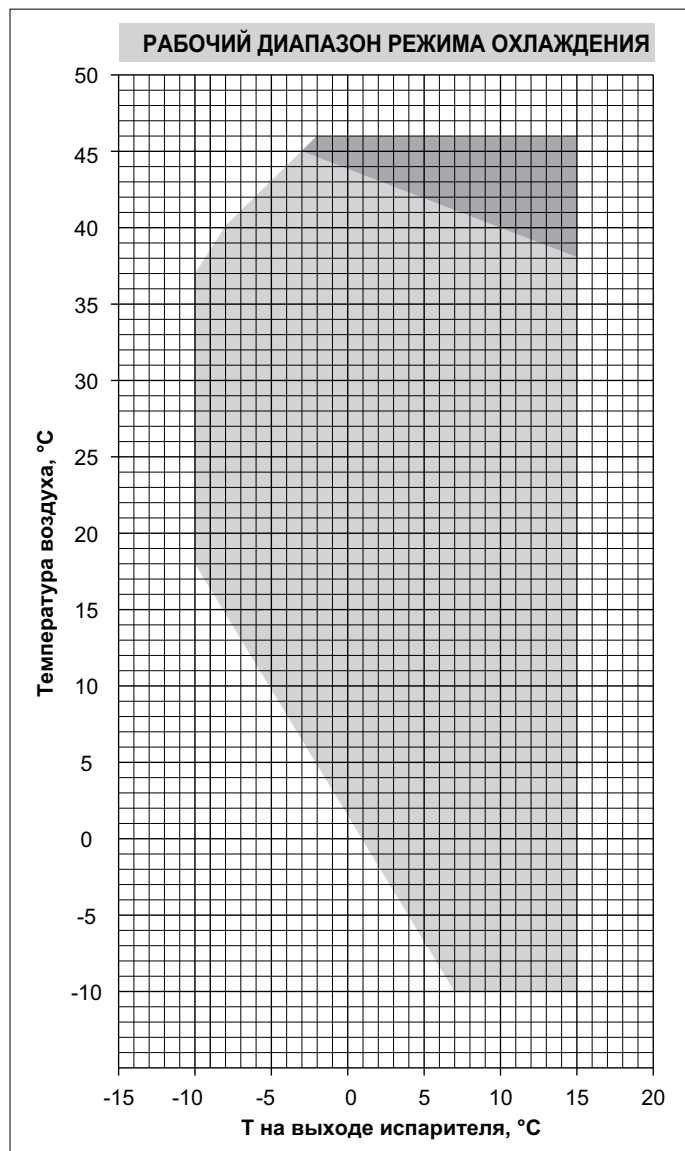
- Диапазон рабочих параметров
- Агрегат работает не в малoshумном режиме

NX / LN-K 0614P÷1214P



- Диапазон рабочих параметров
- Агрегат работает не в малoshумном режиме

NX / SL-K 0614P÷1214P



- Диапазон рабочих параметров
- Агрегат работает не в маломощном режиме

11. РАСТВОР ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ

Для работы при низких температурах охлаждаемой жидкости, в качестве теплоносителя используется водный раствор этиленгликоля, при этом меняются технические характеристики агрегата. В таблице ниже приведены соответствующие поправочные коэффициенты.

	Температура замерзания, °C							
	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35
	Массовая доля этиленгликоля в растворе							
	0	12%	20%	30%	35%	40%	45%	50%
cPf	1	0,985	0,98	0,974	0,97	0,965	0,964	0,96
cQ	1	1,02	1,04	1,075	1,11	1,14	1,17	1,2
cdp	1	1,07	1,1	1,18	1,22	1,24	1,27	1,3

Для получения данных о работе агрегатов на других видах антифриза (например, на растворе пропиленгликоля) обратитесь в отдел продаж нашей компании.

cPf: поправочный коэффициент для холодопроизводительности
 cQ: поправочный коэффициент для расхода
 cdp: поправочный коэффициент для гидравлического сопротивления

12. КОЭФФИЦИЕНТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Значения рабочих характеристик в данной инструкции указаны для незагрязненного испарителя (коэффициент загрязнения = 1). В таблице ниже указаны поправочные коэффициенты для рабочих характеристик в зависимости от степени загрязнения теплообменника.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ	ИСПАРИТЕЛЬ			КОНДЕНСАТОР/ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР			ОХЛАДИТЕЛЬ ПЕРЕГРЕТОГО ПАРА
ff (м² °C/Вт)	F1	FK1	KE, °C	F1	FK1	KE, °C	R3
0	1,000	1,000	0,0	1,000	1,000	0,0	1,00
1,80 x 10 ⁻⁵	1,000	1,000	0,0	1,000	1,000	0,0	1,00
4,40 x 10 ⁻⁵	1,000	1,000	0,0	0,990	1,030	1,0	0,990
8,80 x 10 ⁻⁵	0,960	0,990	0,7	0,980	1,040	1,5	0,980
13,20 x 10 ⁻⁵	0,944	0,985	1,0	0,964	1,050	2,3	0,964
17,20 x 10 ⁻⁵	0,930	0,980	1,5	0,950	1,050	3,0	0,950

ff: коэффициенты загрязнения
 f1 – f2: поправочные коэффициенты для производительности
 fk1 – fk2: поправочные коэффициенты для потребляемой мощности компрессора
 r3: поправочные коэффициенты для производительности
 KE: минимальное повышение температуры воздуха на выходе из конденсатора
 KC: максимальное понижение температуры воздуха на выходе из конденсатора

13. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО КОНТУРА

Расход воды и гидравлическое сопротивление

Расход воды через теплообменник: $Q = P \times 0,86 / Dt$

где

Q – расход воды, м³/ч

Dt – разность температур воды на входе и выходе теплообменника, °C

P – производительность теплообменника, кВт

Гидравлическое сопротивление: $Dp = K \times Q^2 / 1000$

где

Q – расход воды, м³/ч

Dp – гидравлическое сопротивление, кПа

K – типоразмерный коэффициент

ТИПОРАЗМЕР	ВОДЯНОЙ КОНТУР ИСПАРИТЕЛЯ					ВОДЯНОЙ КОНТУР ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРА			
	K	Q min, м³/ч	Q max, м³/ч	C.A.S., дм³	C.a. min, м³	K	Q min, м³/ч	C.A.S., дм³	Q max, м³/ч
NX /K 0614P	56	17,5	47,4	8,6	0,412	-	-	-	-
NX /K 0714P	42,2	20,7	55,8	10,5	0,485	-	-	-	-
NX /K 0814P	34	23	62	12,3	0,539	-	-	-	-
NX /K 0914P	27,6	26,5	62	15,1	0,621	-	-	-	-
NX /K 1014P	22,1	30,9	68,8	18,9	0,723	-	-	-	-
NX /K 1114P	16,6	33	68,8	23	0,771	-	-	-	-
NX /K 1214P	16,6	34,9	68,8	23	0,817	-	-	-	-
NX /LN-K 0614P	56	17,5	47,4	8,6	0,412	-	-	-	-
NX /LN-K 0714P	42,2	20,7	55,8	10,5	0,485	-	-	-	-
NX /LN-K 0814P	34	23	62	12,3	0,539	-	-	-	-
NX /LN-K 0914P	27,6	26,5	62	15,1	0,621	-	-	-	-
NX /LN-K 1014P	22,1	30,9	68,8	18,9	0,723	-	-	-	-
NX /LN-K 1114P	16,6	33	68,8	23	0,771	-	-	-	-
NX /LN-K 1214P	16,6	34,9	68,8	23	0,817	-	-	-	-
NX /SL-K 0614P	56	17,5	47,4	8,6	0,412	-	-	-	-
NX /SL-K 0714P	42,2	20,7	55,8	10,5	0,485	-	-	-	-
NX /SL-K 0814P	34	23	62	12,3	0,539	-	-	-	-
NX /SL-K 0914P	27,6	26,5	62	15,1	0,621	-	-	-	-
NX /SL-K 1014P	22,1	30,9	68,8	18,9	0,723	-	-	-	-
NX /SL-K 1114P	16,6	33	68,8	23	0,771	-	-	-	-
NX /SL-K 1214P	16,6	34,9	68,8	23	0,817	-	-	-	-
NX /D /K 0614P	56	17,5	47,4	8,6	0,412	315	-	1,22	9,7
NX /D /K 0714P	42,2	20,7	55,8	10,5	0,485	315	-	1,22	11,3
NX /D /K 0814P	34	23	62	12,3	0,539	315	-	1,22	13,6
NX /D /K 0914P	27,6	26,5	62	15,1	0,621	250	-	1,46	15,5
NX /D /K 1014P	22,1	30,9	68,8	18,9	0,723	250	-	1,46	16,7
NX /D /K 1114P	16,6	33	68,8	23	0,771	200	-	1,83	18,5
NX /D /K 1214P	16,6	34,9	68,8	23	0,817	200	-	1,83	20,4
NX /D /LN-K 0614P	56	17,5	47,4	8,6	0,412	315	-	1,22	9,7
NX /D /LN-K 0714P	42,2	20,7	55,8	10,5	0,485	315	-	1,22	11,3
NX /D /LN-K 0814P	34	23	62	12,3	0,539	315	-	1,22	13,6
NX /D /LN-K 0914P	27,6	26,5	62	15,1	0,621	250	-	1,46	15,5
NX /D /LN-K 1014P	22,1	30,9	68,8	18,9	0,723	250	-	1,46	16,7
NX /D /LN-K 1114P	16,6	33	68,8	23	0,771	200	-	1,83	18,5
NX /D /LN-K 1214P	16,6	34,9	68,8	23	0,817	200	-	1,83	20,4
NX /D /SL-K 0614P	56	17,5	47,4	8,6	0,412	315	-	1,22	9,7
NX /D /SL-K 0714P	42,2	20,7	55,8	10,5	0,485	315	-	1,22	11,3
NX /D /SL-K 0814P	34	23	62	12,3	0,539	315	-	1,22	13,6
NX /D /SL-K 0914P	27,6	26,5	62	15,1	0,621	250	-	1,46	15,5
NX /D /SL-K 1014P	22,1	30,9	68,8	18,9	0,723	250	-	1,46	16,7
NX /D /SL-K 1114P	16,6	33	68,8	23	0,771	200	-	1,83	18,5
NX /D /SL-K 1214P	16,6	34,9	68,8	23	0,817	200	-	1,83	20,4

Q min: минимальный расход воды через теплообменник

Q max: максимальный расход воды через теплообменник

C.a. min: минимально допустимый объем воды в водяном контуре установки (при использовании традиционной логики управления)

C.A.S.: объем воды в теплообменнике

14. ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

Агрегат может поставляться со встроенным гидромодулем. Гидромодуль включает в себя все необходимые компоненты водяного контура, что обеспечивает уменьшение требуемых размеров монтажного пространства, а также экономию времени и затрат на монтаж водяного контура и электромонтаж установки.

Конфигурации насоса:

- Гидроблок с одним низконапорным насосом с 2-полюсным электродвигателем
- Гидроблок с одним высоконапорным насосом с 2-полюсным электродвигателем
- Гидроблок с двумя низконапорными насосами с 2-полюсными электродвигателями
- Гидроблок с двумя высоконапорными насосами с 2-полюсными электродвигателями

Конфигурации бака-накопителя

NX	ИСПОЛНЕНИЕ	БАК-НАКОПИТЕЛЬ
		Объем
		л
0614P	K	500
	LN-K	500
	SL-K	500
0714P	K	500
	LN-K	500
	SL-K	500
0814P	K	500
	LN-K	500
	SL-K	700
0914P	K	500
	LN-K	500
	SL-K	700
1014P	K	700
	LN-K	700
	SL-K	700
1114P	K	700
	LN-K	700
	SL-K	700
1214P	K	700
	LN-K	700
	SL-K	700

Бак-накопитель (по требованию)

Характеристики системы бака-накопителя:

- Бак объемом 500 л для типоразмеров и исполнений, указанных в таблице «Конфигурации бака-накопителя»
- Бак объемом 700 л для типоразмеров и исполнений, указанных в таблице «Конфигурации бака-накопителя»
- Расширительный бак (с мембраной EPDM) вместимостью 25 л, предварительное давление 1,5 бар для баков-накопителей объемом 500 л
- Расширительный бак (с мембраной EPDM) вместимостью 40 л, предварительное давление 1,5 бар для баков-накопителей объемом 700 л
- Манометр
- Предохранительный клапан, откалиброванный на 6 бар
- Бак-накопитель, покрытый теплоизоляцией толщиной 20 мм
- Подогреватель для защиты бака-накопителя от замораживания (по требованию)

Низконапорный насос с 2-полюсным электродвигателем

Центробежные насосы в одиночном и сдвоенном исполнениях с входными и выходными штуцерами с фланцами. Корпус насоса изготовлен из чугуна, а рабочее колесо – из нержавеющей стали AISI 316L или чугуна с использованием лазерной сварки. Механическое уплотнение мест контакта с компонентами, выполненное из керамики, графита и эластомера EPDM. Трехфазный электродвигатель, степень защиты IP55, класс нагревостойкости изоляционных материалов F, возможность технического обслуживания.

Высоконапорный насос с 2-полюсным электродвигателем

Гидромодуль для всех моделей может быть оснащен высоконапорным насосом. При этом насос оснащается 2-полюсным электродвигателем, в том числе в маломощном исполнении.

Сдвоенный насос

Второй насос в высоконапорном или в низконапорном исполнении поставляется по требованию заказчика. В то время как один из насосов работает, другой находится в режиме ожидания. Переключение с одного насоса на другой выполняется автоматически в соответствии с заданной программой. Кроме того, в случае отказа работающего насоса автоматически включается насос, находящийся в режиме ожидания.

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Присоединительные патрубки водяного контура

В агрегатах без насосов в стандартном исполнении присоединительные патрубки водяного контура испарителя и охладителя перегретого пара расположены внутри агрегата. Такие патрубки поставляются по отдельному запросу в качестве дополнительной принадлежности. Все агрегаты с насосами оснащены присоединительными патрубками, расположенными внутри корпуса агрегата.

Механический фильтр в водяном контуре (дополнительная принадлежность)

Y-образный фильтр обеспечивает очистку воды в водяном контуре. Сменный картридж фильтра оснащен сеткой из нержавеющей стали с ячейкой 0,9 мм. Замена картриджа выполняется без демонтажа корпуса клапана из контура.

Панель с электроаппаратурой

Панель с электроаппаратурой защищена предохранителями и автоматическими выключателями.

Специальные насосы

По вопросам применения насосов нестандартных конфигураций обратитесь в отдел продаж нашей компании.

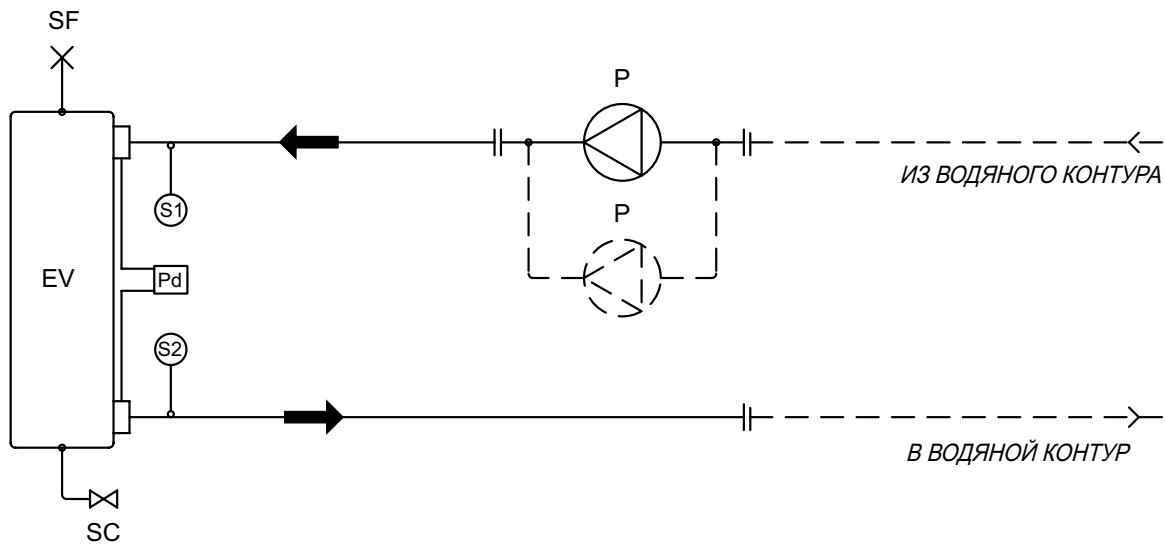
Дополнительные компоненты

В комплект поставки не входят перечисленные ниже принадлежности, однако рекомендуется их установить для обеспечения надежной работы системы.

- MA – Манометры, установленные выше и ниже агрегата по ходу рабочей жидкости
- GF – Гибкие соединения для труб
- RI – Запорные вентили
- T – Термометр для контроля температуры воды на выходе

ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

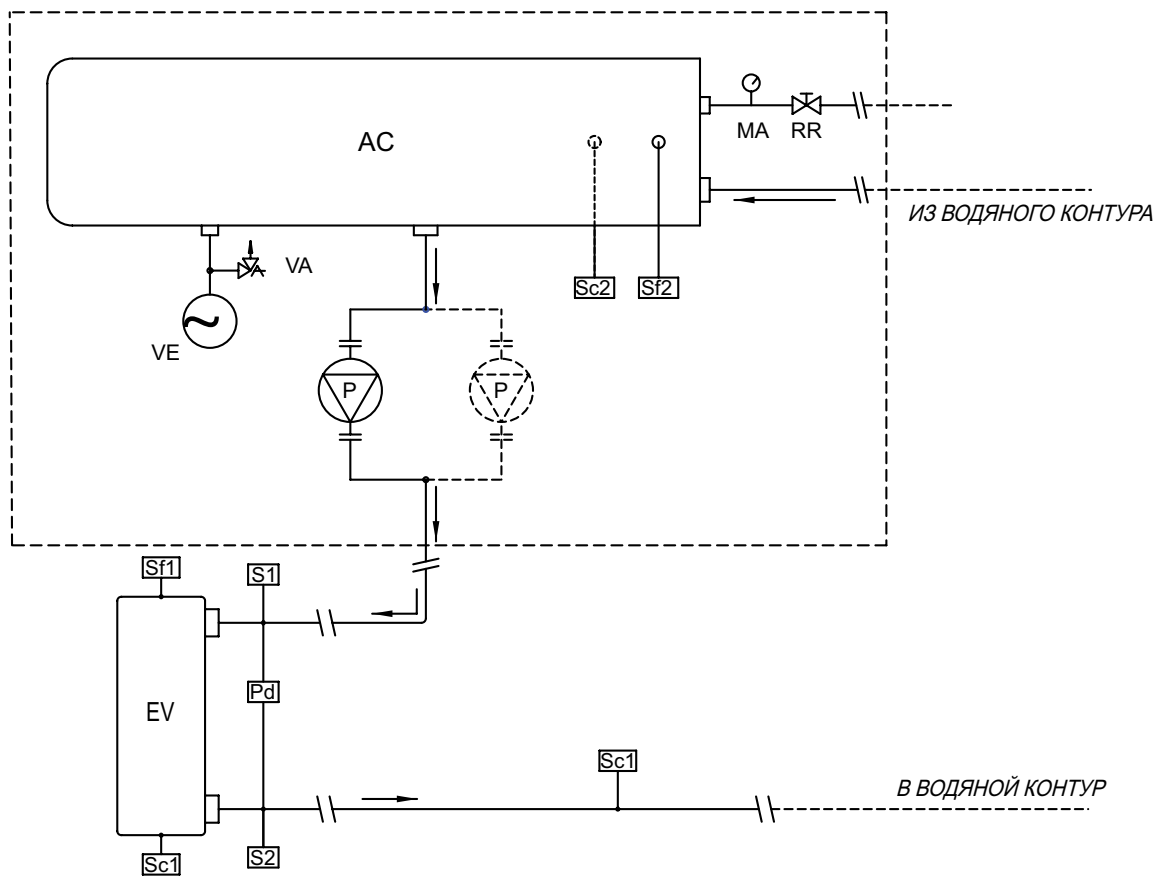
14.1 Схема гидромодуля

**ОБОЗНАЧЕНИЯ****КОМПОНЕНТЫ ВОДЯНОГО КОНТУРА**

EV	Испаритель
P	Водяной насос
Pd	Дифференциальное реле давления воды
SC	Сливной вентиль
SF	Воздуховыпускной вентиль
S1	Датчик температуры воды на входе в теплообменник
S2	Датчик температуры воды на выходе из теплообменника

ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

14.2 Схема гидромодуля с баком-накопителем



ОБОЗНАЧЕНИЯ

AC	Бак-накопитель
EV	Испаритель
MA	Манометр водяного контура
P	Водяной насос
Pd	Дифференциальное реле давления
RR	Заправочный вентиль
S1	Датчик температуры воды на входе в испаритель/конденсатор
S2	Датчик температуры воды на выходе из испарителя/конденсатора
Sc1	Сливной вентиль испарителя/конденсатора
Sc2	Сливной вентиль бака-накопителя
Sf1	Воздуховыпускной вентиль испарителя/конденсатора
Sf2	Воздуховыпускной вентиль бака-накопителя
VA	Предохранительный клапан
VE	Расширительный бак

ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

1 НИЗКОНАПОРНЫЙ НАСОС

		Pf (1)	Q (1)	Поз.	Тип	шт.	F.L.I.	F.L.A.	Ks	Dps	Hu	Kfi
ТИПО-РАЗМЕР	ИСПОЛНЕНИЕ	кВт	м³/ч	Насос	Насос	Кол. полюсов	кВт	A	-	кПа	кПа	-
0614P	K	164,7	28,3	A1	FCE 50-160/22	2	2,2	5,0	62,6	50	128	23,7
0714P	K	194,1	33,4	A2	FCE 50-160/22	2	2,2	5,0	48,8	54	102	23,7
0814P	K	217,8	37,5	D1	FCE 65-125/30	2	3	6,0	40,6	57	118	4,9
0914P	K	248,2	42,7	D2	FCE 65-125/30	2	3	6,0	34,2	62	101	4,9
1014P	K	289,2	49,7	E1	FCE 65-125/40	2	4	8,1	28,7	71	118	4,9
1114P	K	308,4	53,0	E2	FCE 65-125/40	2	4	8,1	19,6	55	125	4,9
1214P	K	326,7	56,2	E2	FCE 65-125/40	2	4	8,1	19,6	62	109	4,9

(1) Данные указаны для номинальных условий эксплуатации

Pf Холодопроизводительность агрегата

Pt Теплопроизводительность агрегата

Q Расход воды через испаритель

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Ks Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

Агрегат с гидромодулем без фильтра и 3-ходового клапана

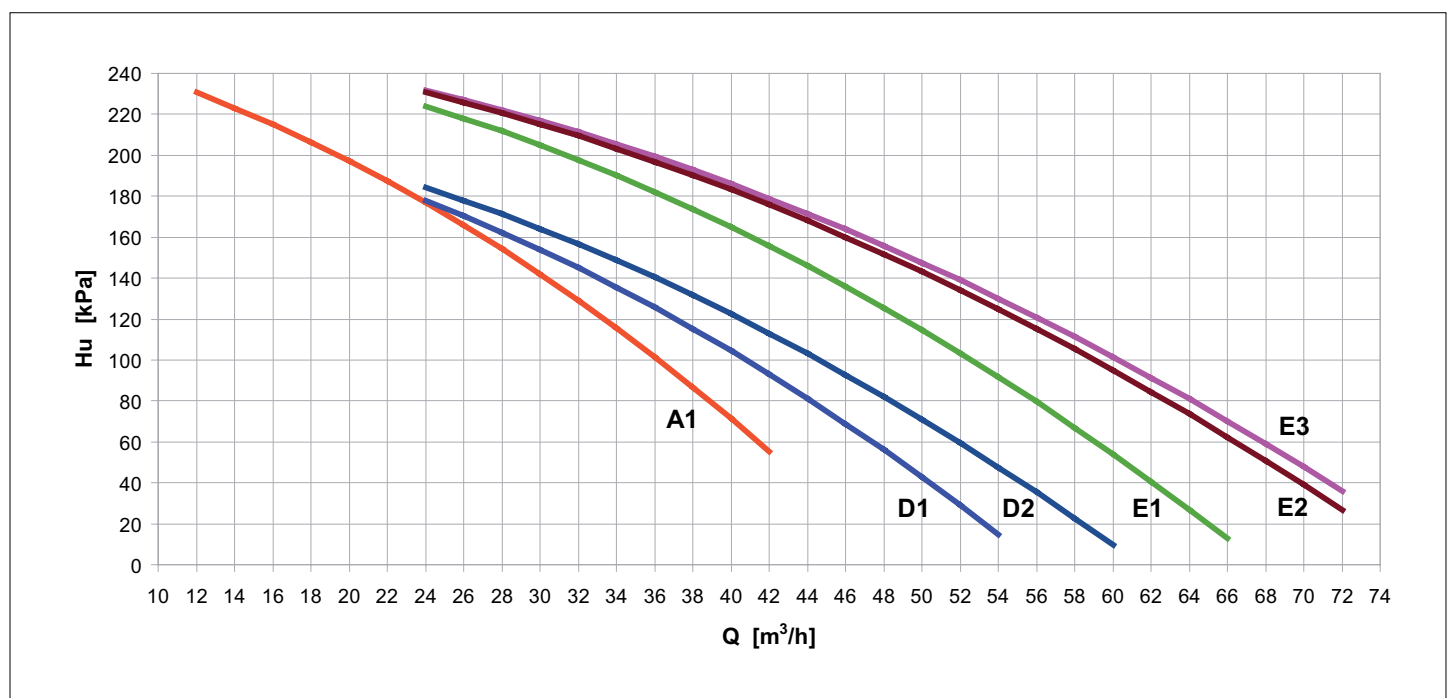
Kv3v Коэффициенты для 3-ходового клапана для расчета гидравлического сопротивления

Kf Коэффициенты для фильтра для расчета гидравлического сопротивления

Dps Суммарное гидравлическое сопротивление гидромодуля

Hu Располагаемое давление

РАСХОД-НАПОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

1 ВЫСОКОНАПОРНЫЙ НАСОС

		Pf (1)	Q (1)	Поз.	Тип	шт.	F.L.I.	F.L.A.	Ks	Dps	Hu	Kfi
ТИПО-РАЗМЕР	ИСПОЛНЕНИЕ	кВт	м³/ч	Насос	Насос	Кол. полюсов	кВт	A	-	кПа	кПа	-
0614P	K	164,7	28,3	B1	FCE 50-160/30	2	2,2	5,0	62,6	50	184	23,7
0714P	K	194,1	33,4	C1	FCE 50-160/40	2	2,2	5,0	48,8	54	207	23,7
0814P	K	217,8	37,5	F1	FCE 65-160/55	2	3	6,0	40,6	57	236	4,9
0914P	K	248,2	42,7	F2	FCE 65-160/55	2	3	6,0	34,2	62	217	4,9
1014P	K	289,2	49,7	F3	FCE 65-160/55	2	4	8,1	28,7	71	190	4,9
1114P	K	308,4	53,0	F4	FCE 65-160/55	2	4	8,1	19,6	55	197	4,9
1214P	K	326,7	56,2	G1	FCE 65-160/75	2	4	8,1	19,6	62	245	4,9

(1) Данные указаны для номинальных условий эксплуатации

Pf Холодопроизводительность агрегата

Pt Теплопроизводительность агрегата

Q Расход воды через испаритель

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Ks Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

Агрегат с гидромодулем без фильтра и 3-ходового клапана

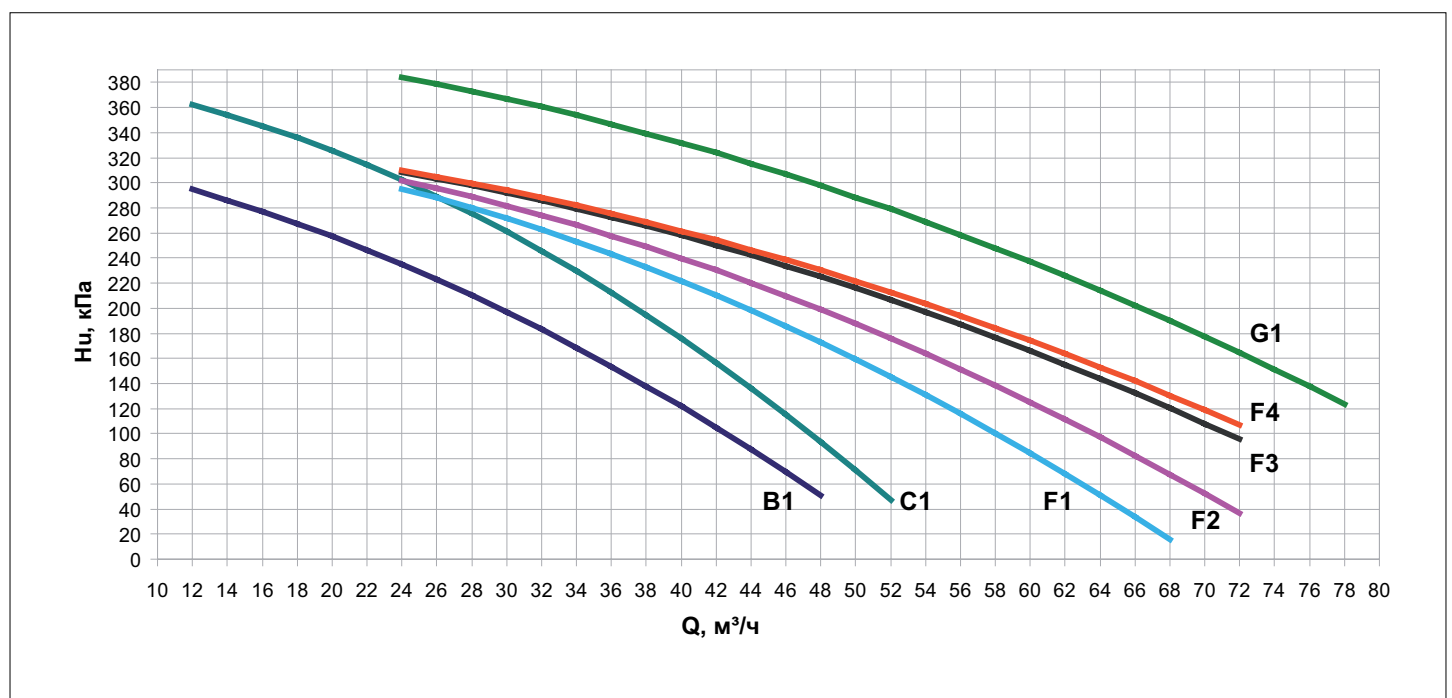
Kv3v Коэффициенты для 3-ходового клапана для расчета гидравлического сопротивления

Kf Коэффициенты для фильтра для расчета гидравлического сопротивления

Dps Суммарное гидравлическое сопротивление гидромодуля

Hu Располагаемое давление

РАСХОД-НАПОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

1 НИЗКОНАПОРНЫЙ НАСОС С БАКОМ-НАКОПИТЕЛЕМ

		Pf (1)	Q (1)	Поз.	Тип	шт.	F.L.I.	F.L.A.	Ks	Dps	Hu	Kfi
ТИПО-РАЗМЕР	ИСПОЛНЕНИЕ	кВт	м³/ч	Насос	Насос	Кол. полюсов	кВт	A	-	кПа	кПа	-
0614P	K	164,7	28,3	A1	FCE 50-160/22	2	2,2	5,0	64,1	51	127	23,7
0714P	K	194,1	33,4	A2	FCE 50-160/22	2	2,2	5,0	50,3	56	100	23,7
0814P	K	217,8	37,5	D1	FCE 65-125/30	2	3	6,0	42,1	59	116	4,9
0914P	K	248,2	42,7	D2	FCE 65-125/30	2	3	6,0	35,7	65	98	4,9
1014P	K	289,2	49,7	E1	FCE 65-125/40	2	4	8,1	30,2	75	115	4,9
1114P	K	308,4	53,0	E2	FCE 65-125/40	2	4	8,1	21,2	60	121	4,9
1214P	K	326,7	56,2	E2	FCE 65-125/40	2	4	8,1	21,2	67	104	4,9

(1) Данные указаны для номинальных условий эксплуатации

Pf Холодопроизводительность агрегата

Pt Теплопроизводительность агрегата

Q Расход воды через испаритель

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Ks Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

Агрегат с гидромодулем без фильтра и 3-ходового клапана

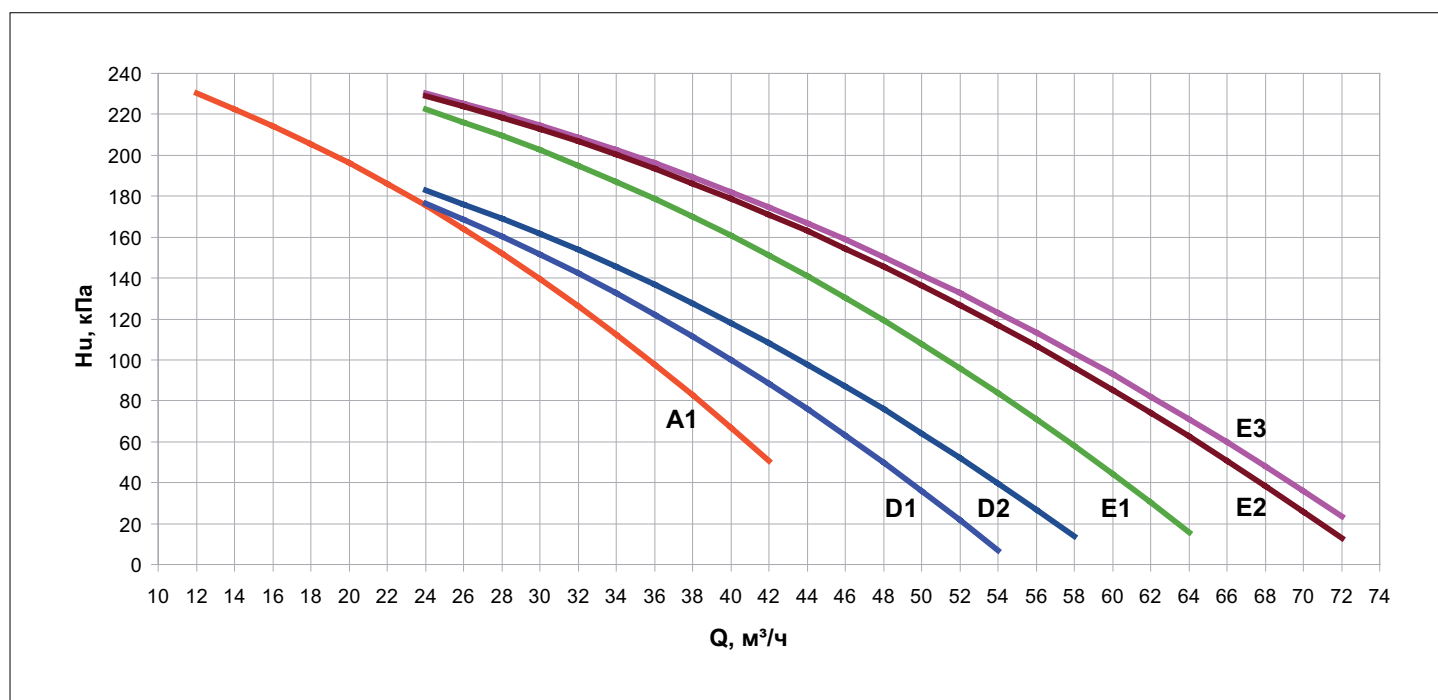
Kv3v Коэффициенты для 3-ходового клапана для расчета гидравлического сопротивления

Kf Коэффициенты для фильтра для расчета гидравлического сопротивления

Dps Суммарное гидравлическое сопротивление гидромодуля

Hu Располагаемое давление

РАСХОД-НАПОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

1 ВЫСОКОНАПОРНЫЙ НАСОС С БАКОМ-НАКОПИТЕЛЕМ

		Pf (1)	Q (1)	Поз.	Тип	шт.	F.L.I.	F.L.A.	Ks	Dps	Hu	Kfi
ТИПО-РАЗМЕР	ИСПОЛНЕНИЕ	кВт	м³/ч	Насос	Насос	Кол. полюсов	кВт	A	-	кПа	кПа	-
0614P	K	164,7	28,3	B1	FCE 50-160/30	2	2,2	5,0	64,1	51	183	23,7
0714P	K	194,1	33,4	C1	FCE 50-160/40	2	2,2	5,0	50,3	56	205	23,7
0814P	K	217,8	37,5	F1	FCE 65-160/55	2	3	6,0	42,1	59	234	4,9
0914P	K	248,2	42,7	F2	FCE 65-160/55	2	3	6,0	35,7	65	215	4,9
1014P	K	289,2	49,7	F3	FCE 65-160/55	2	4	8,1	30,2	75	186	4,9
1114P	K	308,4	53,0	F4	FCE 65-160/55	2	4	8,1	21,2	60	192	4,9
1214P	K	326,7	56,2	G1	FCE 65-160/75	2	4	8,1	21,2	67	240	4,9

(1) Данные указаны для номинальных условий эксплуатации

Pf Холодопроизводительность агрегата

Pt Теплопроизводительность агрегата

Q Расход воды через испаритель

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Ks Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

Агрегат с гидромодулем без фильтра и 3-ходового клапана

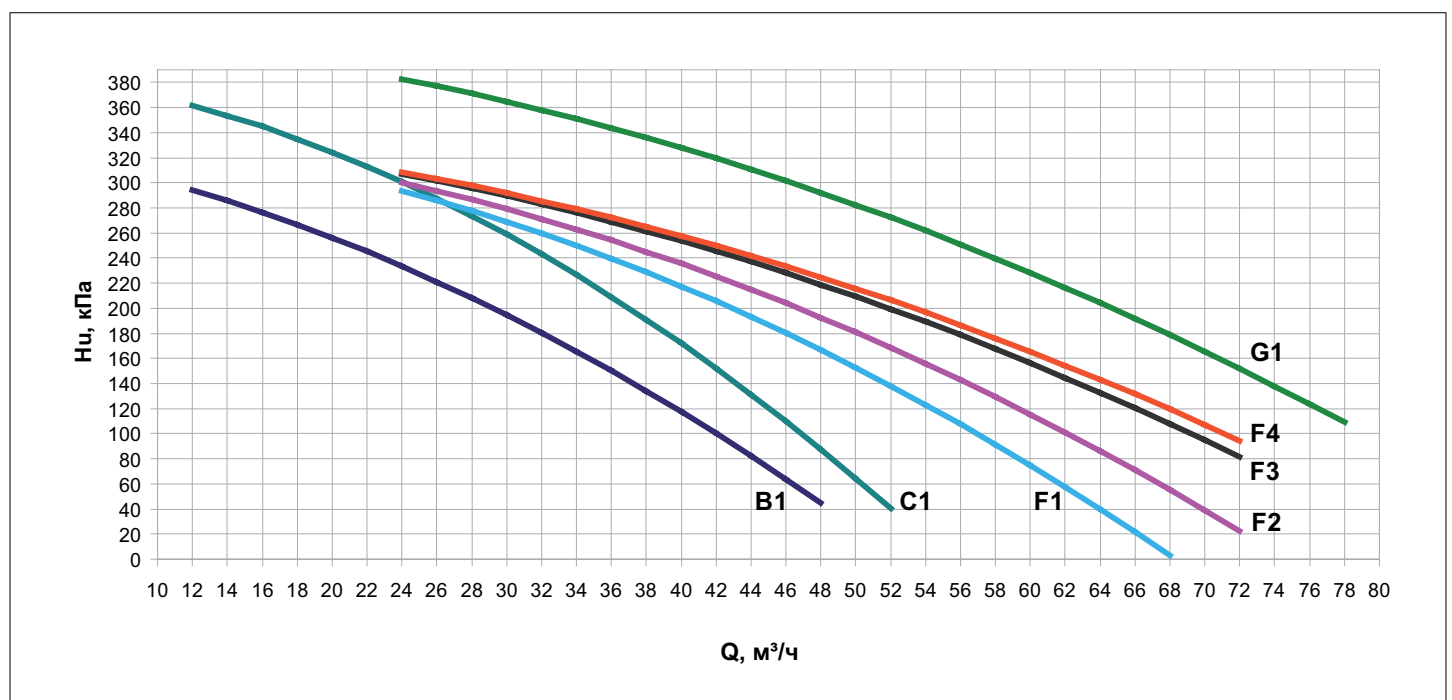
Kv3v Коэффициенты для 3-ходового клапана для расчета гидравлического сопротивления

Kf Коэффициенты для фильтра для расчета гидравлического сопротивления

Dps Суммарное гидравлическое сопротивление гидромодуля

Hu Располагаемое давление

РАСХОД-НАПОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

2 НИЗКОНАПОРНЫХ НАСОСА

		Pf (1)	Q (1)	Поз.	Тип	шт.	F.L.I.	F.L.A.	Ks	Dps	Hu	Kfi
ТИПО-РАЗМЕР	ИСПОЛНЕНИЕ	кВт	м³/ч	Насос	Насос	Кол. полюсов	кВт	A	-	кПа	кПа	-
0614P	K	164,7	28,3	A1	FCTE 50-160/22	2	3	6,0	62,6	50	124	23,7
0714P	K	194,1	33,4	A2	FCTE 50-160/22	2	4	8,1	48,8	54	94	23,7
0814P	K	217,8	37,5	D1	FCTE 65-125/30	2	5,5	10,1	40,6	57	116	4,9
0914P	K	248,2	42,7	D2	FCTE 65-125/30	2	5,5	10,1	34,2	62	96	4,9
1014P	K	289,2	49,7	E1	FCTE 65-125/40	2	5,5	10,1	28,7	71	113	4,9
1114P	K	308,4	53,0	E2	FCTE 65-125/40	2	5,5	10,1	19,6	55	118	4,9
1214P	K	326,7	56,2	E2	FCTE 65-125/40	2	7,5	13,7	19,6	62	101	4,9

(1) Данные указаны для номинальных условий эксплуатации

Pf Холодопроизводительность агрегата

Pt Теплопроизводительность агрегата

Q Расход воды через испаритель

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Ks Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

Агрегат с гидромодулем без фильтра и 3-ходового клапана

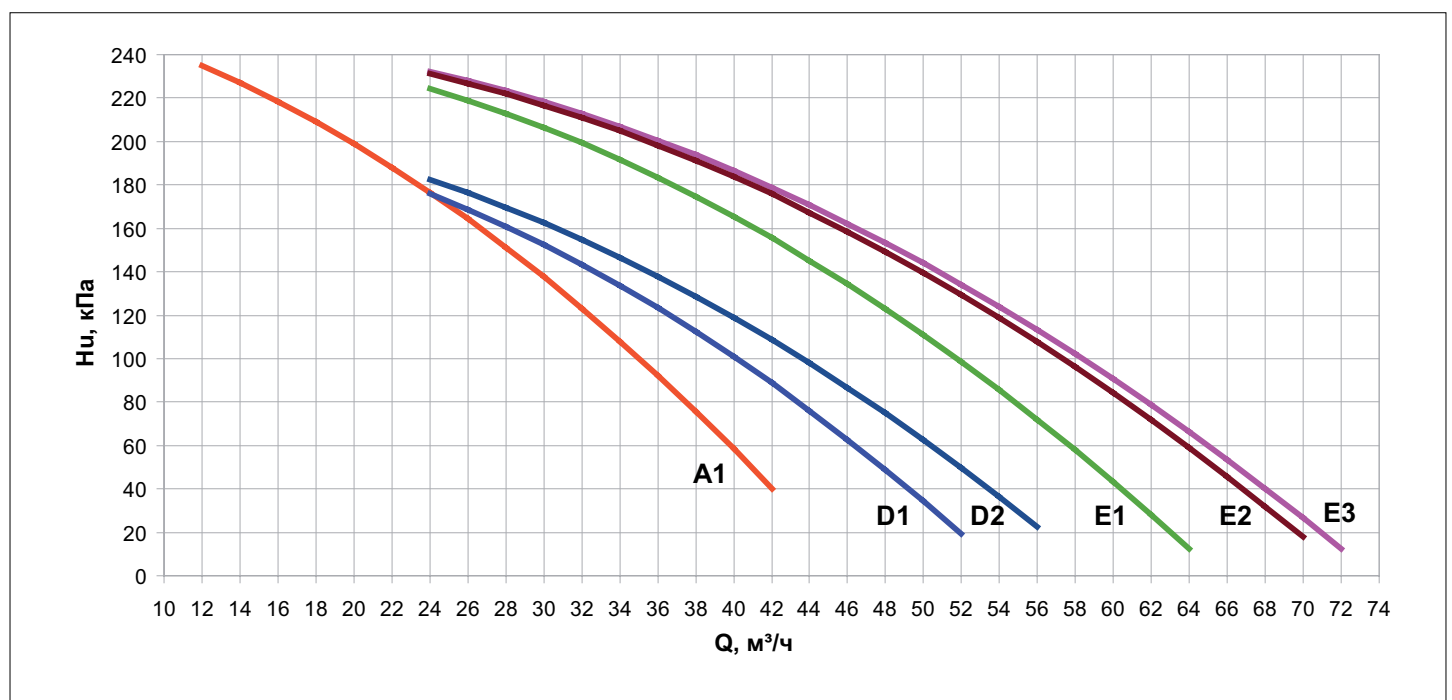
Kv3v Коэффициенты для 3-ходового клапана для расчета гидравлического сопротивления

Kf Коэффициенты для фильтра для расчета гидравлического сопротивления

Dps Суммарное гидравлическое сопротивление гидромодуля

Hu Располагаемое давление

РАСХОД-НАПОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

2 ВЫСОКОНАПОРНЫХ НАСОСА

ТИПО-РАЗМЕР	ИСПОЛНЕНИЕ	Pf (1) кВт	Q (1) м³/ч	Поз. Насос	Тип Насос	шт. Кол. полюсов	F.L.I. кВт	F.L.A. А	Ks -	Dps кПа	Hu кПа	Kfi -
0614P	K	164,7	28,3	B1	FCTE 50-160/30	2	3	6,0	62,6	50	181	23,7
0714P	K	194,1	33,4	C1	FCTE 50-160/40	2	4	8,1	48,8	54	208	23,7
0814P	K	217,8	37,5	F1	FCTE 65-160/55	2	5,5	10,1	40,6	57	240	4,9
0914P	K	248,2	42,7	F2	FCTE 65-160/55	2	5,5	10,1	34,2	62	221	4,9
1014P	K	289,2	49,7	F3	FCTE 65-160/55	2	5,5	10,1	28,7	71	191	4,9
1114P	K	308,4	53,0	F4	FCTE 65-160/55	2	5,5	10,1	19,6	55	196	4,9
1214P	K	326,7	56,2	G1	FCTE 65-160/75	2	7,5	13,7	19,6	62	231	4,9

(1) Данные указаны для номинальных условий эксплуатации

Pf Холодопроизводительность агрегата

Pt Теплопроизводительность агрегата

Q Расход воды через испаритель

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Ks Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

Агрегат с гидромодулем без фильтра и 3-ходового клапана

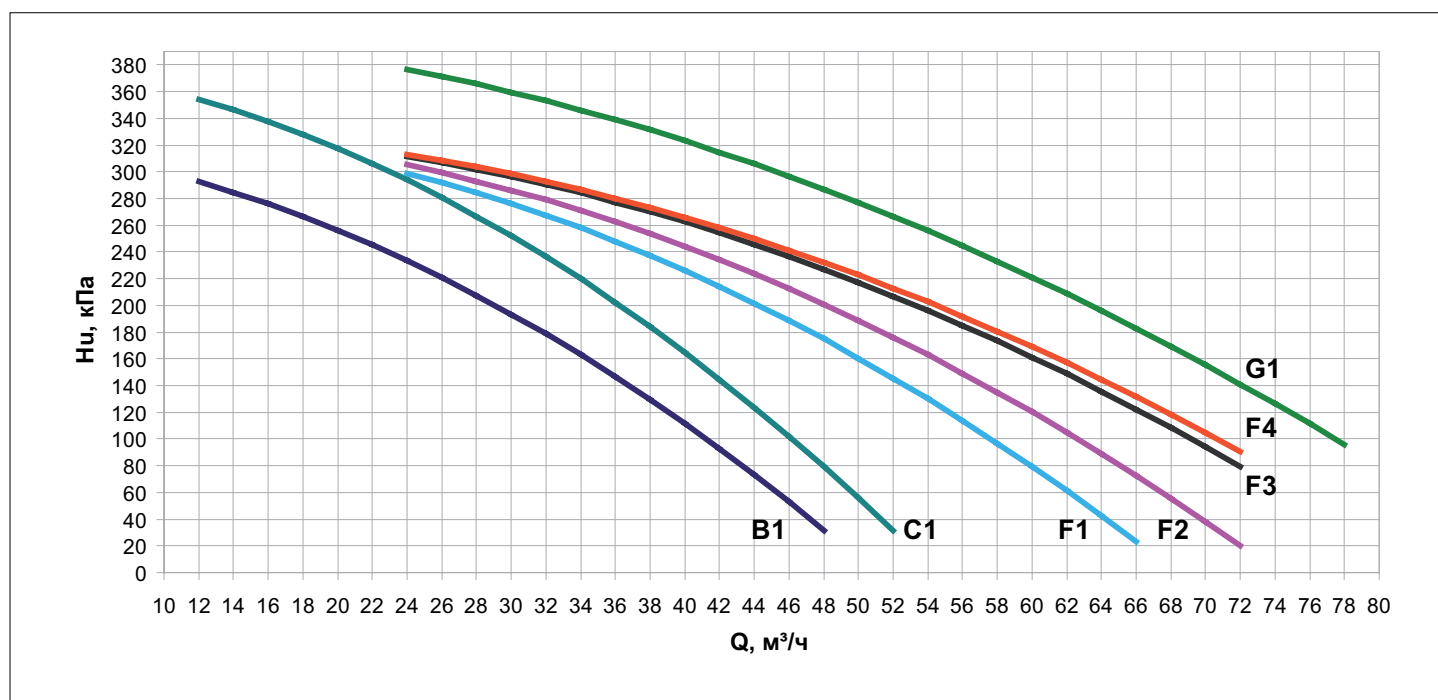
Kv3v Коэффициенты для 3-ходового клапана для расчета гидравлического сопротивления

Kf Коэффициенты для фильтра для расчета гидравлического сопротивления

Dps Суммарное гидравлическое сопротивление гидромодуля

Hu Располагаемое давление

РАСХОД-НАПОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

2 ВЫСОКОНАПОРНЫХ НАСОСА С БАКОМ-НАКОПИТЕЛЕМ

		Pf (1)	Q (1)	Поз.	Тип	шт.	F.L.I.	F.L.A.	Ks	Dps	Hu	Kfi
ТИПО-РАЗМЕР	ИСПОЛНЕНИЕ	кВт	м³/ч	Насос	Насос	Кол. полюсов	кВт	A	-	кПа	кПа	-
0614P	K	164,7	28,3	A1	FCTE 50-160/22	2	3	6,0	64,1	51	123	23,7
0714P	K	194,1	33,4	A2	FCTE 50-160/22	2	4	8,1	50,3	56	92	23,7
0814P	K	217,8	37,5	D1	FCTE 65-125/30	2	5,5	10,1	42,1	59	114	4,9
0914P	K	248,2	42,7	D2	FCTE 65-125/30	2	5,5	10,1	35,7	65	93	4,9
1014P	K	289,2	49,7	E1	FCTE 65-125/40	2	5,5	10,1	30,2	75	110	4,9
1114P	K	308,4	53,0	E2	FCTE 65-125/40	2	5,5	10,1	21,2	60	114	4,9
1214P	K	326,7	56,2	E2	FCTE 65-125/40	2	7,5	13,7	21,2	67	96	4,9

(1) Данные указаны для номинальных условий эксплуатации

Pf Холодопроизводительность агрегата

Pt Теплопроизводительность агрегата

Q Расход воды через испаритель

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Ks Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

Агрегат с гидромодулем без фильтра и 3-ходового клапана

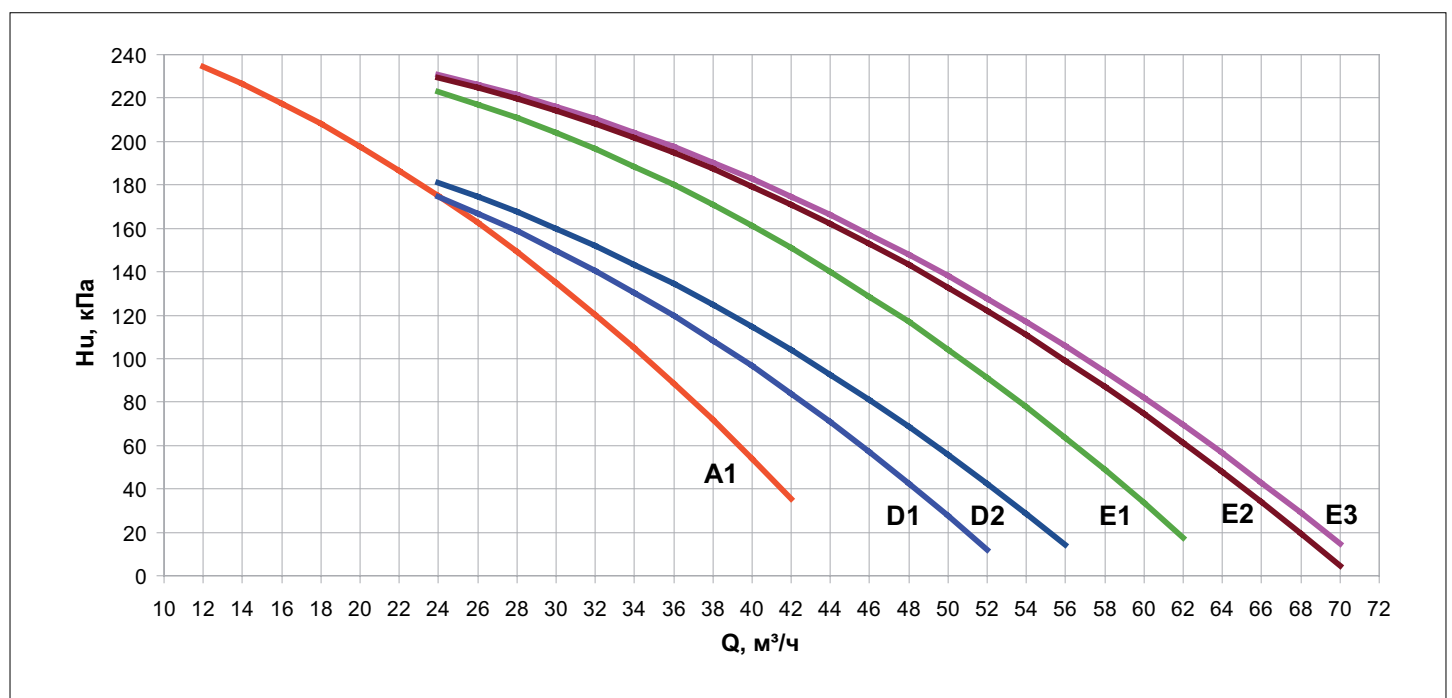
Kv3v Коэффициенты для 3-ходового клапана для расчета гидравлического сопротивления

Kf Коэффициенты для фильтра для расчета гидравлического сопротивления

Dps Суммарное гидравлическое сопротивление гидромодуля

Hu Располагаемое давление

РАСХОД-НАПОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГИДРОМОДУЛЬ (дополнительная принадлежность)

2 ВЫСОКОНАПОРНЫХ НАСОСА С БАКОМ-НАКОПИТЕЛЕМ

		Pf (1)	Q (1)	Поз.	Тип	шт.	F.L.I.	F.L.A.	Ks	Dps	Hu	Kfi
ТИПО-РАЗМЕР	ИСПОЛНЕНИЕ	кВт	м³/ч	Насос	Насос	Кол. полюсов	кВт	A	-	кПа	кПа	-
0614P	K	164,7	28,3	B1	FCTE 50-160/30	2	3	6,0	64,1	51	180	23,7
0714P	K	194,1	33,4	C1	FCTE 50-160/40	2	4	8,1	50,3	56	206	23,7
0814P	K	217,8	37,5	F1	FCTE 65-160/55	2	5,5	10,1	42,1	59	238	4,9
0914P	K	248,2	42,7	F2	FCTE 65-160/55	2	5,5	10,1	35,7	65	218	4,9
1014P	K	289,2	49,7	F3	FCTE 65-160/55	2	5,5	10,1	30,2	75	187	4,9
1114P	K	308,4	53,0	F4	FCTE 65-160/55	2	5,5	10,1	21,2	60	191	4,9
1214P	K	326,7	56,2	G1	FCTE 65-160/75	2	7,5	13,7	21,2	67	226	4,9

(1) Данные указаны для номинальных условий эксплуатации

Pf Холодопроизводительность агрегата

Pt Теплопроизводительность агрегата

Q Расход воды через испаритель

F.L.I. Потребляемая мощность насоса

F.L.A. Потребляемый ток насоса

Ks Коэффициенты для расчета гидравлического сопротивления

Агрегат с гидромодулем без фильтра и 3-ходового клапана

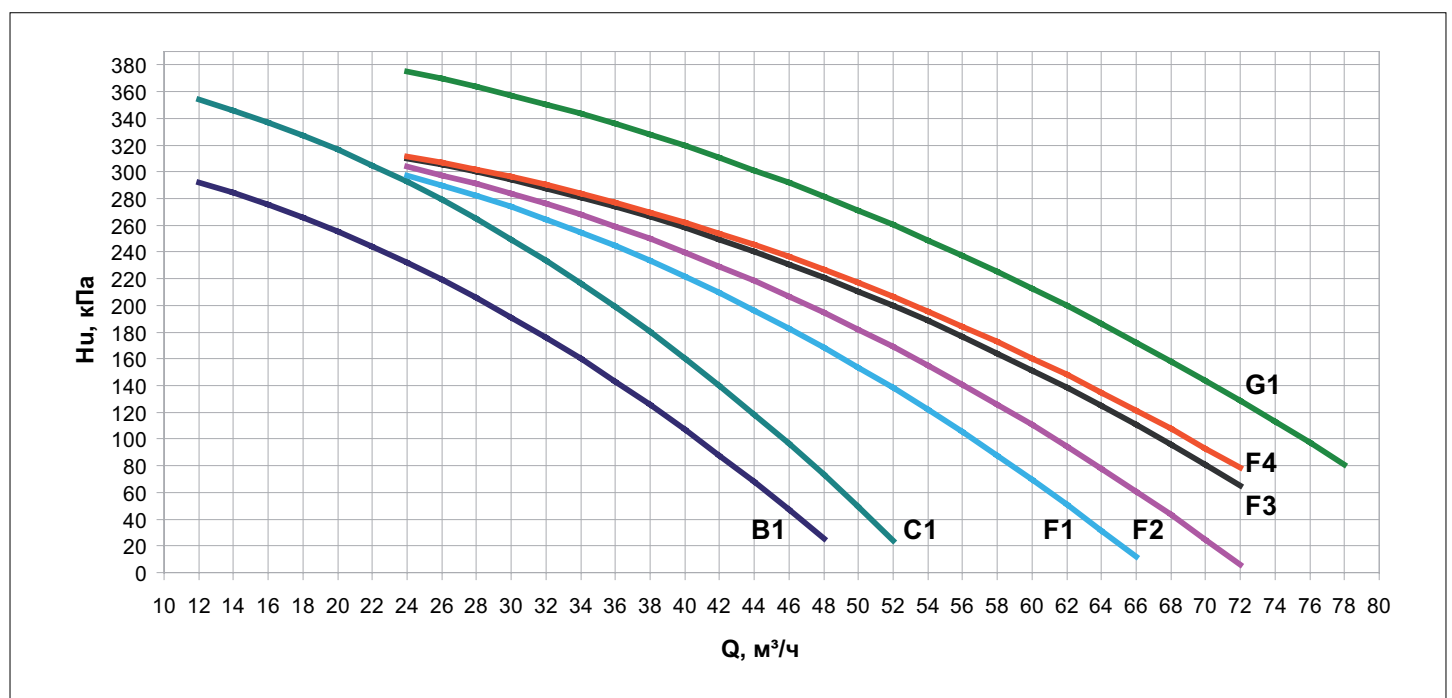
Kv3v Коэффициенты для 3-ходового клапана для расчета гидравлического сопротивления

Kf Коэффициенты для фильтра для расчета гидравлического сопротивления

Dps Суммарное гидравлическое сопротивление гидромодуля

Hu Располагаемое давление

РАСХОД-НАПОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



15. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

15.1 Электрические характеристики NX/K

ТИПОРАЗМЕР	Максимальные значения								
	Компрессор				Вентиляторы (1)		Суммарно для агрегата (1) (2)		
	шт.	F.L.I., кВт	F.L.A., A	LRA _A	0F.L.I., кВт	F.L.A., A	F.L.I., кВт	F.L.A., A	LRA _A
0614P	4	4x17.2	4x29.2	4x197	2	4,1	77	133	301
0714P	4	2x17.3+2x23.8	2x30.5+2x39.8	2x160+2x215	2	4,1	90	157	332
0814P	4	4x23.8	4x39.8	4x215	2	4,1	103	176	351
0914P	4	2x23.8+2x30	2x39.8+2x51.2	2x215+2x260	2	4,1	116	198	407
1014P	4	4x30	4x51.2	4x260	2	4,1	132	229	438
1114P	4	2x30+2x35.3	2x51.2+2x57.9	2x260+2x320	2	4,1	143	243	505
1214P	4	4x35.3	4x57.9	4x320	2	4,1	153	256	518

15.2 Электрические характеристики NX /LN-K

ТИПОРАЗМЕР	Максимальные значения								
	Компрессор				Вентиляторы (1)		Суммарно для агрегата (1) (2)		
	шт.	F.L.I., кВт	F.L.A., A	LRA _A	F.L.I., кВт	F.L.A., A	F.L.I., кВт	F.L.A., A	LRA _A
0614P	4	4x17.2	4x29.2	4x197	2	4,1	77	133	301
0714P	4	2x17.3+2x23.8	2x30.5+2x39.8	2x160+2x215	2	4,1	90	157	332
0814P	4	4x23.8	4x39.8	4x215	2	4,1	103	176	351
0914P	4	2x23.8+2x30	2x39.8+2x51.2	2x215+2x260	2	4,1	116	198	407
1014P	4	4x30	4x51.2	4x260	2	4,1	132	229	438
1114P	4	2x30+2x35.3	2x51.2+2x57.9	2x260+2x320	2	4,1	143	243	505
1214P	4	4x35.3	4x57.9	4x320	2	4,1	153	256	518

15.3 Электрические характеристики NX /SL-K

ТИПОРАЗМЕР	Максимальные значения								
	Компрессор				Вентиляторы (1)		Суммарно для агрегата (1) (2)		
	шт.	F.L.I., кВт	F.L.A., A	LRA _A	F.L.I., кВт	F.L.A., A	F.L.I., кВт	F.L.A., A	LRA _A
0614P	4	4x17.2	4x29.2	4x197	1,2	4,1	74	133	301
0714P	4	2x17.3+2x23.8	2x30.5+2x39.8	2x160+2x215	1,2	4,1	87	157	332
0814P	4	4x23.8	4x39.8	4x215	1,2	4,1	102	184	359
0914P	4	2x23.8+2x30	2x39.8+2x51.2	2x215+2x260	1,2	4,1	115	207	415
1014P	4	4x30	4x51.2	4x260	1,2	4,1	127	229	438
1114P	4	2x30+2x35.3	2x51.2+2x57.9	2x260+2x320	1,2	4,1	140	251	513
1214P	4	4x35.3	4x57.9	4x320	1,2	4,1	151	264	527

F.L.I. - Потребляемая мощность при полной нагрузке

F.L.A. - Потребляемый ток при полной нагрузке

L.R.A. - Потребляемый ток одного компрессора при заторможенном роторе

S.A. - Пусковой ток

(1) (2) Значения, используемые для обеспечения безопасности при прокладывании кабеля электропитания агрегата и установке защитных устройств.

(1) Значения рассчитаны для исполнения с максимальным количеством вентиляторов, работающих при максимальном значении потребляемого тока.

Электропитание: 400/3/50

Допустимое отклонение напряжения в сети электропитания: 10%

Максимальный небаланс напряжений: 3%

Приведены типичные условия эксплуатации агрегатов, предназначенных для наружной установки, которые могут быть объединены в следующие классы (в соответствии с документом IEC 60721):

- Климатические условия класс 4K4N: диапазон температур воздуха от -20 до 55 °C (*), диапазон относительной влажности от 4 до 100 %, с возможностью выпадения атмосферных осадков, давление воздуха от 70 до 106 кПа, максимальная интенсивность солнечного излучения 1120 Вт/м²
- Специальные климатические условия не учитываются
- Биологические условия класс 4B1 и 4C2: место установки – типичная городская зона
- Механически активные вещества класс 4S2: установка в типичной городской зоне при наличии песка или пыли
- Механические условия класс 4M1: место установки защищено от значительных вибраций и механических нагрузок.

В соответствии со стандартом IEC 60529 требуемая степень защиты для обеспечения безопасной эксплуатации – IP43XW (защита от несанкционированного доступа к наиболее опасным компонентам агрегата, защита от дождя и от проникновения внутрь агрегата предметов и устройств диаметром более 1 мм). Агрегат может считаться обладающим степенью защиты IP44XW, т.е. защищенным от проникновения внутрь воды, а также внешних предметов и устройств (диаметром более 1 мм).

(*) Предельные эксплуатационные параметры агрегата см. в разделе «Подбор модели».

16. УРОВЕНЬ ШУМА ПРИ ПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ

16.1 Уровень шума при полной нагрузке NX /K

УРОВЕНЬ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ									
ТИПОРАЗМЕР	Средняя частота октавной полосы, Гц								Суммарный уровень шума
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Уровень звуковой мощности, дБА								
0614P	96	94	93	90	87	82	77	72	92
0714P	96	94	93	90	87	82	77	72	92
0814P	97	95	94	91	88	83	78	73	93
0914P	98	96	95	92	89	84	79	74	94
1014P	99	97	96	93	90	85	80	75	95
1114P	99	97	96	93	90	85	80	75	95
1214P	99	97	96	93	90	85	80	75	95

Условия эксплуатации

Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

Уровень звуковой мощности рассчитан по результатам измерений, проведенных в соответствии с требованиями стандартов ISO 9614 и Eurovent 8/1 для агрегатов, сертифицированных по программе Eurovent, и ISO 3744 для несертифицированных агрегатов.

Сертифицированной характеристикой является уровень звуковой мощности в дБА. Таким образом, это единственная акустическая характеристика, которую следует рассматривать при подборе агрегата.

УРОВЕНЬ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ									
ТИПОРАЗМЕР	Средняя частота октавной полосы, Гц								Суммарный уровень шума
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Уровень звукового давления, дБА								
0614P	64	62	61	58	55	50	45	40	60
0714P	64	62	61	58	55	50	45	40	60
0814P	65	63	62	59	56	51	46	41	61
0914P	66	64	63	60	57	52	47	42	62
1014P	67	65	64	61	58	53	48	43	63
1114P	67	65	64	61	58	53	48	43	63
1214P	67	65	64	61	58	53	48	43	63

Условия эксплуатации

Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

Среднее значение звукового давления на расстоянии 10 м от агрегата в условиях свободного звукового поля, значения получены из значений уровня звуковой мощности.

16.2 Уровень шума при полной нагрузке NX /LN-K

УРОВЕНЬ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ									
ТИПОРАЗМЕР	Средняя частота октавной полосы, Гц								Суммарный уровень шума
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Уровень звуковой мощности, дБА								
0614P	89	86	85	84	82	76	71	66	86
0714P	89	86	85	84	82	76	71	66	86
0814P	90	87	86	85	83	77	72	67	87
0914P	91	88	87	86	84	78	73	68	88
1014P	92	89	88	87	85	79	74	69	89
1114P	92	89	88	87	85	79	74	69	89
1214P	93	90	89	88	86	80	75	70	90

Условия эксплуатации

Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

Уровень звуковой мощности рассчитан по результатам измерений, проведенных в соответствии с требованиями стандартов ISO 9614 и Eurovent 8/1 для агрегатов, сертифицированных по программе Eurovent, и ISO 3744 для несертифицированных агрегатов.

Сертифицированной характеристикой является уровень звуковой мощности в дБА. Таким образом, это единственная акустическая характеристика, которую следует рассматривать при подборе агрегата.

УРОВЕНЬ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ									
ТИПОРАЗМЕР	Средняя частота октавной полосы, Гц								Суммарный уровень шума
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Уровень звукового давления, дБА								
0614P	57	54	53	52	50	44	39	34	54
0714P	57	54	53	52	50	44	39	34	54
0814P	58	55	54	53	51	45	40	35	55
0914P	59	56	55	54	52	46	41	36	56
1014P	60	57	56	55	53	47	42	37	57
1114P	60	57	56	55	53	47	42	37	57
1214P	61	58	57	56	54	48	43	38	58

Условия эксплуатации

Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

Среднее значение звукового давления на расстоянии 10 м от агрегата в условиях свободного звукового поля, значения получены из значений уровня звуковой мощности.

16.3 Уровень шума при полной нагрузке NX /SL-K

УРОВЕНЬ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ									
ТИПОРАЗМЕР	Средняя частота октавной полосы, Гц								Суммарный уровень шума
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Уровень звуковой мощности, дБА								
0614P	85	83	82	81	76	71	67	62	82
0714P	86	84	83	82	77	72	68	63	83
0814P	86	84	83	82	77	72	68	63	83
0914P	87	85	84	83	78	73	69	64	84
1014P	87	85	84	83	78	73	69	64	84
1114P	89	87	86	85	80	75	71	66	86
1214P	89	87	86	85	80	75	71	66	86

Условия эксплуатации

Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

Уровень звуковой мощности рассчитан по результатам измерений, проведенных в соответствии с требованиями стандартов ISO 9614 и Eurovent 8/1 для агрегатов, сертифицированных по программе Eurovent, и ISO 3744 для несертифицированных агрегатов.

Сертифицированной характеристикой является уровень звуковой мощности в дБА. Таким образом, это единственная акустическая характеристика, которую следует рассматривать при подборе агрегата.

УРОВЕНЬ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ									
ТИПОРАЗМЕР	Средняя частота октавной полосы, Гц								Суммарный уровень шума
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Уровень звукового давления, дБА								
0614P	53	51	50	49	44	39	35	30	50
0714P	54	52	51	50	45	40	36	31	51
0814P	54	52	51	50	45	40	36	31	51
0914P	55	53	52	51	46	41	37	32	52
1014P	55	53	52	51	46	41	37	32	52
1114P	57	55	54	53	48	43	39	34	54
1214P	57	55	54	53	48	43	39	34	54

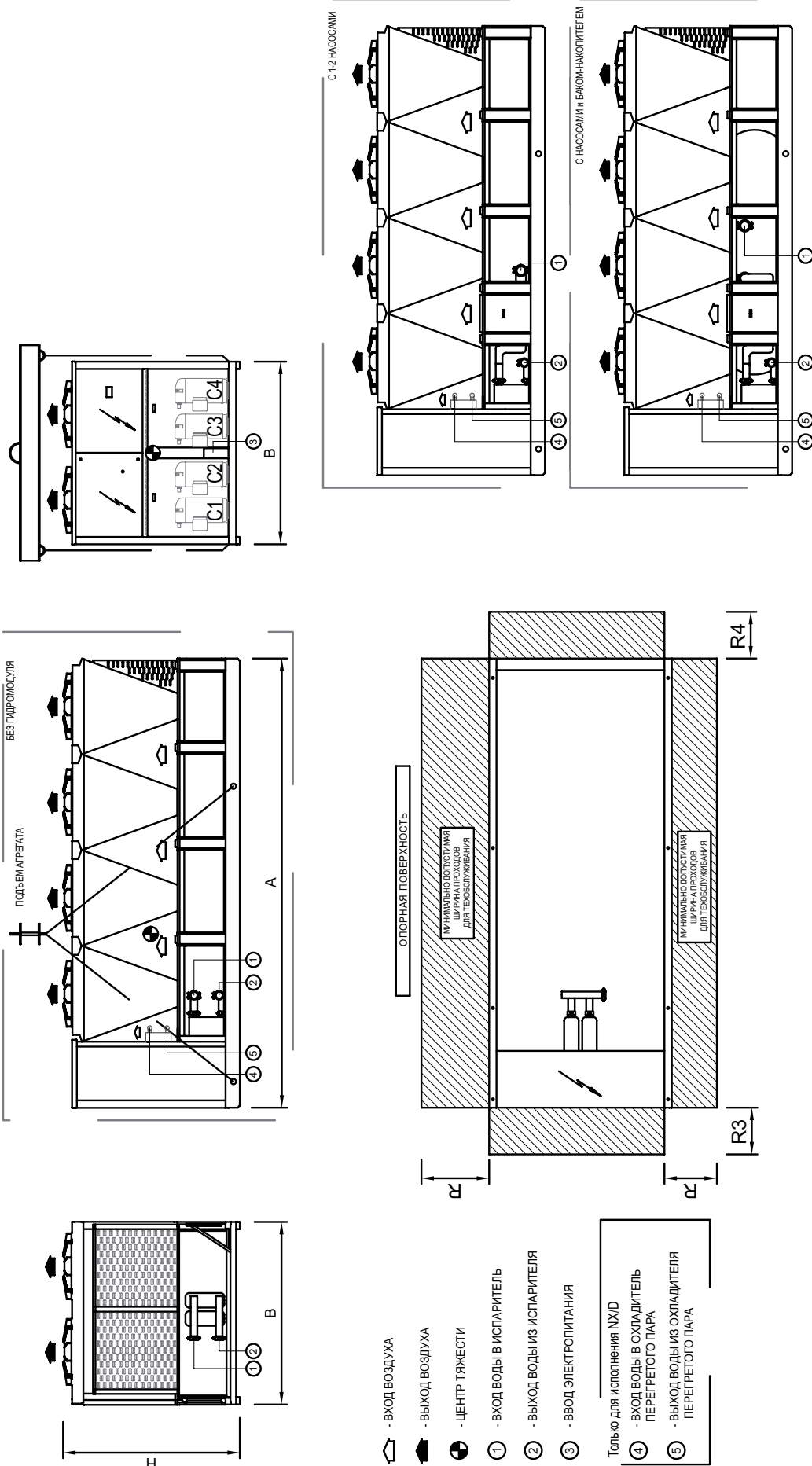
Условия эксплуатации

Температура воды на входе/выходе испарителя 12/7 °C

Температура воздуха на входе конденсатора 35 °C

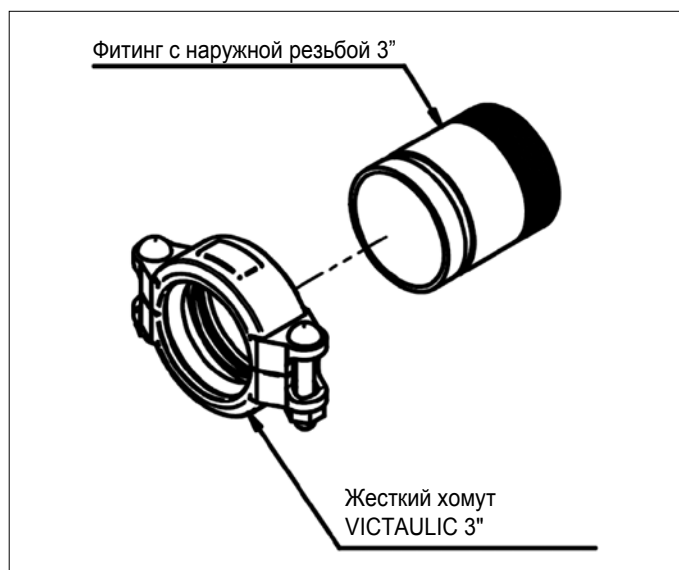
Среднее значение звукового давления на расстоянии 10 м от агрегата в условиях свободного звукового поля, значения получены из значений уровня звуковой мощности.

17. РАЗМЕРЫ



ТИПОРАЗМЕР	РАЗМЕРЫ И МАССА				ПРОХОДЫ ДЛЯ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ				ВОДЯНОЙ КОНТУР ИСПАРИТЕЛЯ		ВОДЯНОЙ КОНТУР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА	
									ВХОД/ВЫХОД			
	A, ММ	B, ММ	H, ММ	Масса, КГ	R1, ММ	R2, ММ	R3, ММ	R4, ММ	ТИП	Ш	ТИП	Ш
NX /K 0614P	3160	2250	2170	1510	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /K 0714P	3160	2250	2170	1680	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /K 0814P	3160	2250	2170	1690	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /K 0914P	3160	2250	2170	1830	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /K 1014P	4335	2250	2170	2250	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /K 1114P	4335	2250	2170	2300	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	-	-
NX /K 1214P	4335	2250	2170	2330	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	-	-
NX /LN-K 0614P	3160	2250	2170	1550	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /LN-K 0714P	3160	2250	2170	1730	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /LN-K 0814P	3160	2250	2170	1740	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /LN-K 0914P	3160	2250	2170	1870	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /LN-K 1014P	4335	2250	2170	2300	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /LN-K 1114P	4335	2250	2170	2350	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	-	-
NX /LN-K 1214P	4335	2250	2170	2370	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	-	-
NX /SL-K 0614P	3160	2250	2170	1550	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /SL-K 0714P	3160	2250	2170	1730	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /SL-K 0814P	4335	2250	2170	2030	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /SL-K 0914P	4335	2250	2170	2170	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /SL-K 1014P	4335	2250	2170	2300	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	-	-
NX /SL-K 1114P	5510	2250	2170	2700	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	-	-
NX /SL-K 1214P	5510	2250	2170	2730	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	-	-
NX /D /K 0614P	3160	2250	2170	1510	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /K 0714P	3160	2250	2170	1680	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /K 0814P	3160	2250	2170	1690	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /K 0914P	3160	2250	2170	1830	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /K 1014P	4335	2250	2170	2250	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /K 1114P	4335	2250	2170	2300	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /K 1214P	4335	2250	2170	2330	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /LN-K 0614P	3160	2250	2170	1550	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /LN-K 0714P	3160	2250	2170	1730	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /LN-K 0814P	3160	2250	2170	1740	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /LN-K 0914P	3160	2250	2170	1870	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /LN-K 1014P	4335	2250	2170	2300	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /LN-K 1114P	4335	2250	2170	2350	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /LN-K 1214P	4335	2250	2170	2370	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /SL-K 0614P	3160	2250	2170	1550	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /SL-K 0714P	3160	2250	2170	1730	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /SL-K 0814P	4335	2250	2170	2030	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /SL-K 0914P	4335	2250	2170	2170	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /SL-K 1014P	4335	2250	2170	2300	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	3"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /SL-K 1114P	5510	2250	2170	2700	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	VICTAULIC	1" 1/2
NX /D /SL-K 1214P	5510	2250	2170	2730	1500	2300	1500	1500	VICTAULIC	4"	VICTAULIC	1" 1/2

Комплекты фитингов VICTAULIC, включающие в себя жесткий хомут и фитинг с наружной резьбой, устанавливаются на стороне теплообменника холодной воды и дополнительного теплообменника (см. рисунок, на котором показан комплект фитингов).



ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПАТРУБКИ

UNI ISO 228/1

Трубная резьба для герметичных соединений, не выполненных под резьбу – Назначение, размеры и допуски.

Используемые термины:

G – Трубная резьба для герметичных соединений, не выполненных под резьбу.

A – Класс с узким допуском для наружной трубной резьбы для герметичных соединений, не выполненных под резьбу.

B – Класс с более широким допуском для наружной трубной резьбы для герметичных соединений, не выполненных под резьбу.

Внутренняя резьба: G – буква, за которой следует марка резьбы (только класс допуска)

Наружная резьба: G – буква, за которой следует марка резьбы и буква A (для наружной резьбы класса A) или B (для наружной резьбы класса B).

UNI ISO 7/1

Трубная резьба для герметичных соединений, выполненных под резьбу – Назначение, размеры и допуски.

Используемые термины:

Rp – Внутренняя цилиндрическая резьба для герметичных соединений, выполненных под резьбу.

Re – Внутренняя коническая резьба для герметичных соединений, выполненных под резьбу.

R – Наружная коническая резьба для герметичных соединений, выполненных под резьбу.

Внутренняя цилиндрическая резьба: буква R, за которой следует буква «р»

Внутренняя коническая резьба: буква R, за которой следует буква «с»

Наружная коническая резьба: буква R

Обозначение	Описание
UNI ISO 7/1 – Rp 1 1/2	Внутренняя цилиндрическая резьба для герметичных соединений, выполненных под резьбу. Стандарт UNI ISO 7/1. Стандартный Ø: 1 1/2"
UNI ISO 7/1 – Rp 2 1/2	Внутренняя цилиндрическая резьба для герметичных соединений, выполненных под резьбу. Стандарт UNI ISO 7/1. Стандартный Ø: 2 1/2"
UNI ISO 7/1 – Rp 3	Внутренняя цилиндрическая резьба для герметичных соединений, выполненных под резьбу. Стандарт UNI ISO 7/1. Стандартный Ø: 3"
UNI ISO 7/1 – R 3	Наружная коническая резьба для герметичных соединений, выполненных под резьбу. Стандарт UNI ISO 7/1. Стандартный Ø: 3"
UNI ISO 228/1 – G 4 B	Внутренняя цилиндрическая резьба для герметичных соединений, не выполненных под резьбу. Стандарт UNI ISO 228/1. Класс допуска B для наружной резьбы. Стандартный Ø: 4"
DN80PN16	Номинальный диаметр фланца: 80 мм Номинальное давление: 16 бар

Примечание.

Стандартный диаметр (в дюймах) определяет назначение короткой резьбы на основе соответствующего стандарта. Все сопутствующие параметры определяются соответствующими стандартами. В таблице ниже приведены для примера некоторые параметры резьбы:

	UNI ISO 7/1	UNI ISO 228/1
Стандартный Ø:	1"	1"
Шаг	2,309 мм	2,309 мм
Наружный Ø	33,249 мм	33,249 мм
Внутренний Ø	30,291 мм	30,291 мм
Высота профиля	1,479 мм	1,479 мм

**Climaveneta S.p.A.**

Via Sarson 57/c
36061 Bassano del Grappa (VI)
Italy
Tel +39 0424 509 500
Fax +39 0424 509 509
info@climaveneta.com
www.climaveneta.com

Climaveneta France

3, Village d'Entreprises
ZA de la Couronne des Prés
Avenue de la Mauldre
78680 Epône
France
Tel +33 (0)1 30 95 19 19
Fax +33 (0)1 30 95 18 18
info@climaveneta.fr
www.climaveneta.fr

Climaveneta Deutschland

Rhenus Platz 2
59439 Holzwickede
Germany
Tel +49 2301 91222-0
Fax +49 2301 91222-99
info@climaveneta.de
www.climaveneta.de

**Climaveneta
España - Top Clima**

Londres 67, 1º 4º
08036 Barcelona
Spain
Tel +34 934 195 600
Fax +34 934 195 602
topclima@topclima.com
www.climaveneta.com

**Climaveneta Chat Union
Refrig. Equipment Co Ltd**

88 Bai Yun Rd, Pudong Xinghuo
New dev. zone 201419 Shanghai
China
Tel 008 621 575 055 66
Fax 008 621 575 057 97

**Climaveneta
Polska Sp. z o.o.**

Ul. Sienkiewicza 13A,
05-120 Legionowo,
Poland
Tel +48 22 766 34 55-57
Fax +48 22 784 39 09
info@climaveneta.pl
www.climaveneta.pl

Official Distributor
for Russian Federation and CIS countries

A.C. Refrigeration

Nizhnaya Krasnosel'skaya st. 40/12, bldg.20A, 4th floor
105066 Moscow - Russian Federation
Tel. + 7 495 987 37 53
Fax + 7 495 987 37 53
info@acr.ru



www.climaveneta.com