

Заказчик – ОАО «Птицефабрика Рефтинская»

Рабочая документация

Холодоснабжение

**«Система холодоснабжения
спирального морозильного аппарата HEINEN ARCTIC - TSV»
Реконструкция**

**ОАО «Птицефабрика Рефтинская»
Свердловская область, пгт. Рефтинский**

08.02-21 ХС

ТОМ 1

Директор

ООО ПФ «Промхолод»

_____ В.Н. Самохвалов

Тюмень 2022

СПРАВКА

О соблюдении действующих норм, правил и стандартов

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

_____ А.А. Высоцкий

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 ХС			
Разработал		Панкратьев			Содержание тома	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Высоцкий				Р	2	57
Рецензент						ООО ПФ «Промхолод» г. Тюмень, 2022г.		
Н. Контр.		Высоцкий						
Утвердил		Самохвалов						

Содержание

Перечень чертежей.....	4
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	5
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	6
1.1 Теплотехнический расчет	6
2 ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ	7
2.1 Технологические решения.....	7
2.2 Определение расчётной температуры наружного воздуха	7
2.3 Определение расчетного режима холодильной установки	7
2.4 Компрессорный агрегат	9
2.5 Воздушный конденсатор.....	11
2.6 Воздухоохладитель.....	12
2.7 Маслоохладитель.....	14
2.8 Описание работы холодильной установки	16
2.9 Автоматизация и управление холодильной установкой	17
2.10 Холодильный агент	20
2.11 Холодильное масло	22
3 СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ	23
3.1 Положения при выполнении монтажно-демонтажных работ	23
3.2 Работы, необходимые для проведения монтажа	26
3.3 Монтаж и испытания холодильной системы.....	28
3.4 Сборка холодильных систем	30
3.5 Фреоновые трубопроводы	31
3.6 Предпусковые работы холодильной системы	32
3.7 Вакуумирование	34
3.8 Заправка хладагентом	36
3.9 Демонтаж существующего оборудования	38
4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ.....	41
5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	43
5.1 Общие положения охраны труда	43
5.2 Средства индивидуальной защиты	44
5.3 Охрана окружающей среды.....	45
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	47

Согласовано									
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Взам. инв. №									
Подп. и дата									

Инв. № подл.									
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						08.02-21 ХС		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Панкратьев				Лит.	Лист	Листов	
Проверил	Высоцкий				Р	3	57	
Рецензент					Содержание тома			
Н. Контр.	Высоцкий							
Утвердил	Самохвалов							
					ООО ПФ «Промхолод» г. Тюмень, 2022г.			

Перечень чертежей

№ п.п.	Наименование	Шифр чертежей
1	Принципиальная гидравлическая схема холодильной установки	
2	План расположения оборудования	

Согласовано	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					08.02-21 ХС			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	Содержание тома	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						Р	4	57
<i>Разработал</i>	<i>Панкратьев</i>					ООО ПФ «Промхолод» г. Тюмень, 2022г.		
<i>Проверил</i>	<i>Высоцкий</i>							
<i>Рецензент</i>								
<i>Н. Контр.</i>	<i>Высоцкий</i>							
<i>Утвердил</i>	<i>Самохвалов</i>							

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Данный проект на систему холодоснабжения по объекту ОАО «Птицефабрика Рефтинская» по адресу: Свердловская область, пгт. Рефтинский разработан на основании технического задания Заказчика на проектирование.

Проект соответствует с действующими проектными нормами и правилами:

- Руководством по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов». Утверждено Приказом Ростехнадзора от 27.12.2012 г. № 784;
- СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
- Приказом Минтруда России от 23.12.2014 N 1104н Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации холодильных установок;
- СНиП 2.11.02-87 «Холодильники»;
- ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- ГОСТ 12.2.233-2012 Системы холодильные холодопроизводительностью свыше 3,0 кВт.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист
			08.02-21 ХС					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В данном проекте рассматриваются вопросы организации системы холодоснабжения спирального морозильного аппарата HEINEN ARCTIC - TSV на предприятии ОАО «Птицефабрика Рефтинская». В качестве охлаждающей среды применяется холодильный агент (фреон) с системой непосредственного безнасосного охлаждения. В этой системе жидкий холодильный агент поступает в воздухоохладитель, пройдя терморегулирующий вентиль. Хладагент при кипении в воздухоохладителе забирает тепло из окружающей среды.

1.1 Теплотехнический расчет

Согласно техническому заданию (приложение 5) произведен теплотехнический расчет. Сводная таблица теплопритоков указана в таблице 1.

Таблица 1 – Сводная таблица теплопритоков

Наименование теплопритоков	Теплоприток
Через ограждения	2,68
От продукции	70,68
Эксплуатационные	27,95
Сумма	101,31
С учетом запаса и коэффициентом рабочего времени	131,70

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист
								6
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

08.02-21 ХС

2 ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ

2.1 Технологические решения

Источником холода для обеспечения необходимого температурного режима спирального морозильного аппарата проектом предусмотрена одна холодильная установка (контур) с системой непосредственного безнасосного охлаждения холодопроизводительностью 155,48 кВт. Холодильная установка включает в себя компрессорное, теплообменное, и ёмкостное оборудование.

2.2 Определение расчётной температуры наружного воздуха

Расчёт и подбор холодильного оборудования определён температурой воздуха для города Екатеринбург (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»).

Летняя расчётная температура наружного воздуха рассчитывается по формуле:

$$t_n = 0,4 \cdot t_{cp} + 0,6 \cdot t_{max} = 0,4 \cdot 23,3 + 0,6 \cdot 38,0 = 32^\circ\text{C}$$

где $t_{cp} = 23,3$ – средняя температура воздуха самого жаркого месяца;

$t_{max} = 38,0$ – максимальная температура воздуха самого жаркого месяца.

Принятая расчётная температура наружного воздуха $t_n = 32^\circ\text{C}$.

2.3 Определение расчетного режима холодильной установки

Расчетный (рабочий) режим холодильной установки характеризуется температурами кипения t_0 и конденсации t_k . Значение этих параметров выбирают в зависимости от назначения холодильной установки и расчетных наружных условий.

Принятые параметры холодильной установки:

- Температура кипения (t_0): минус 28°C ;
- Температура воздуха в холодильной камере ($t_{кам}$): минус 20°C ;
- Температура конденсации (t_k): $+45^\circ\text{C}$.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 ХС		7	

Настоящим проектом, в соответствии с техническим заданием, предусмотрено размещение проектируемого оборудования и материалов:

- На улице (конденсатора воздушного охлаждения);
- В помещении (компрессорный агрегат, воздухоохладитель, трубопроводы, арматура);

В холодильной установке принято современное высокопроизводительное оборудование ведущих отечественных и зарубежных фирм:

- винтовые полугерметичные компрессоры фирмы «Frascold»;
- конденсатор, маслоохладитель фирмы «Karyer»;
- батарея испарительная фирмы «ПРОФХОЛОДСИСТЕМС»;
- арматура фирмы «Ридан», «Вескооl», «СЕАН»;
- ёмкостное оборудование «Вескооl»;
- щиты управления ООО ПФ «Промхолод».

Расчет холодопроизводительности произведен, согласно техническому заданию.

Холодильная установка состоит из:

- агрегат компрессорно-ресиверный АСR-VN 2*FVR-L-60-200-R507a – 1 шт;
- воздушный конденсатор «Karyer» КС-t-491FB1-B06 C2 – 1 шт;
- батарея испарительная «ПРОФХОЛОДСИСТЕМС» 31230749 – 1 шт;
- воздушный маслоохладитель «Karyer» ВС/BD-t-163AD5-B01 C5 – 1 шт.

Таблица 2 – общий перечень основного устанавливаемого оборудования

Поз.	Наименование	Кол-во	Краткие характеристики
1	Агрегат компрессорно-ресиверный АСR-VN 2*FVR-L-60-200-R507a состоящий из: - двух полугерметичных винтовых компрессоров FVR-L-60-200	1	Холодопроизводительность 155,48 кВт при $t_0 = \text{минус } 28^\circ\text{C}$ и $t_k = 45^\circ\text{C}$, потребляемая номинальная мощность 118,17 кВт, напряжение питания $U=400\text{ В}$.
2	Воздушный конденсатор «Karyer» КС-t-491FB1-B06 C2	1	Рассеиваемая мощность 387,80 кВт, температура конденсации 45°C , температура наружного воздуха 32°C . Потребляемая мощность вентиляторов 11,2 кВт.

Взам. инв. №					Лист	
						08.02-21 ХС
Подл. и дата					8	
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

3	Батарея испарительная «ПРОФХО-ЛОДСИСТЕМС» 31230749	1	Холодопроизводительность 155,48 кВт, потребляемая мощность вентиляторов 18 кВт, напряжение питания U=400 В.
4	Воздушный маслоохладитель «Karyer» BC/BD-t-163AD5-B01 C5	1	Рассеиваемая мощность 38,0 кВт, температура масла на входе 80 °С, температура масла на выходе 71,2 °С, температура наружного воздуха 32°С. Потребляемая мощность вентилятора 0,6 кВт.

2.4 Компрессорный агрегат

На основании проведенных расчетов подобран один компрессорный агрегат, состоящий из двух полугерметичных винтовых компрессоров фирмы «Frascold» FVR-L-60-200. Холодопроизводительность компрессорного агрегата составляет 155,48 кВт при температуре кипения минус 28°С и температуре конденсации 45°С. Технические характеристики компрессора указаны в таблице 3.

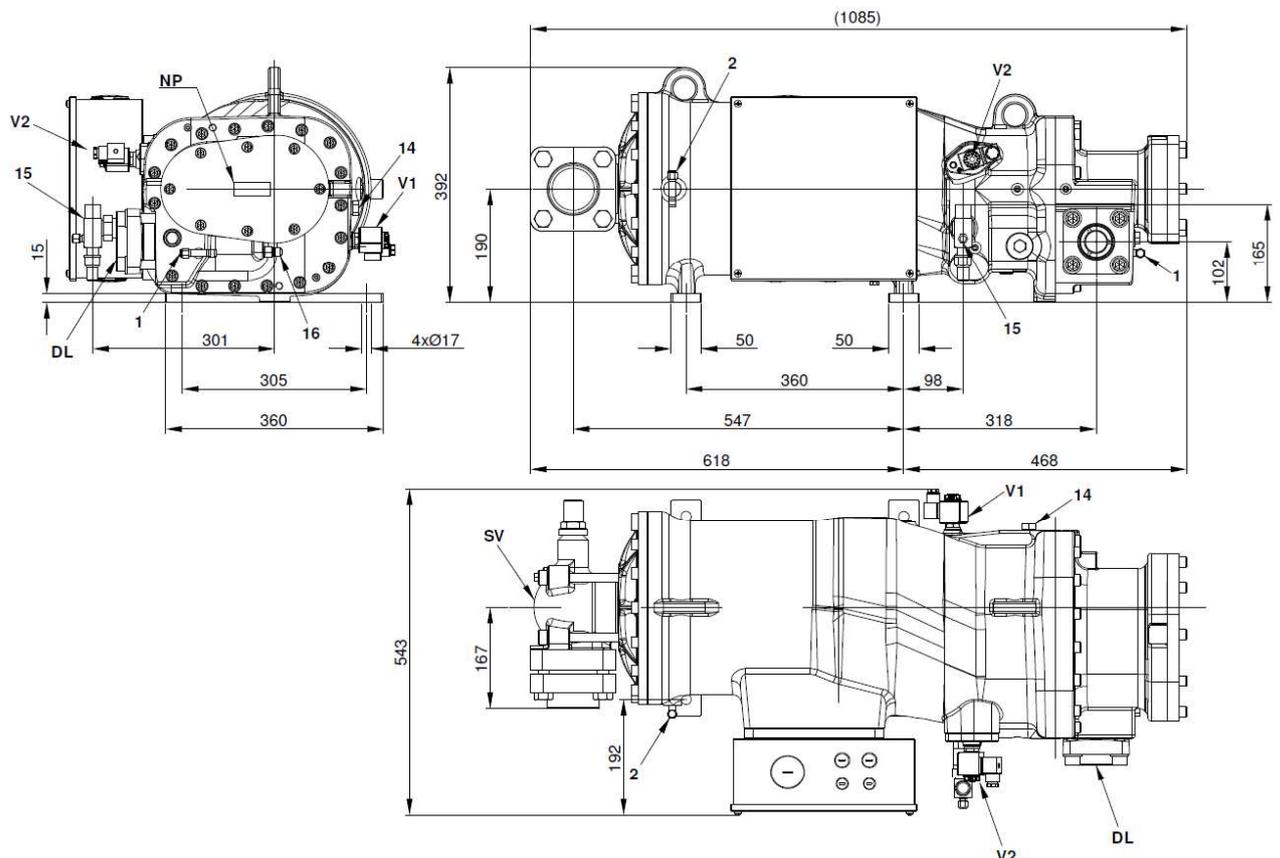


Рисунок 1 – Габаритные размеры винтового компрессора FVR-L-60-200

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 ХС

Лист

9

- шкаф управления с контроллером, включающий силовую часть (раздельный пуск обмоток электродвигателя), подключенный к агрегату;
- датчик давления на линии нагнетания;
- датчик давления на линии всасывания;
- регулятор давления на линии нагнетания, клапан давления на линии перепуска хладагента в ресивер, обратный клапан на линии слива хладагента в ресивер;
- пластинчатые теплообменники (экономайзеры), терморегулирующие вентили, электромагнитные клапаны, смотровые стекла, фильтры, теплоизоляцию;
- ресивер хладагента с предохранительными клапанами и запорными вентилями на входе и выходе, фильтр-осушитель, смотровое стекло, запорные вентили на линии жидкого хладагента;
- пластинчатые теплообменники (охладители масла), 3-х ходовой клапан регулятор температуры масла;
- манометры на линиях всасывания и нагнетания.

2.5 Воздушный конденсатор

На основании проведенных расчетов для отвода теплоты, образованной при сжатии всасывающего газа подобран воздушный конденсатора фирмы «Karyer» KC-t-491FB1-B06 C2. Рассеивающая мощность конденсатора составляет 387,80 кВт. Технические характеристики конденсатора указаны в таблице 4.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						08.02-21 ХС	Лист
									11
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

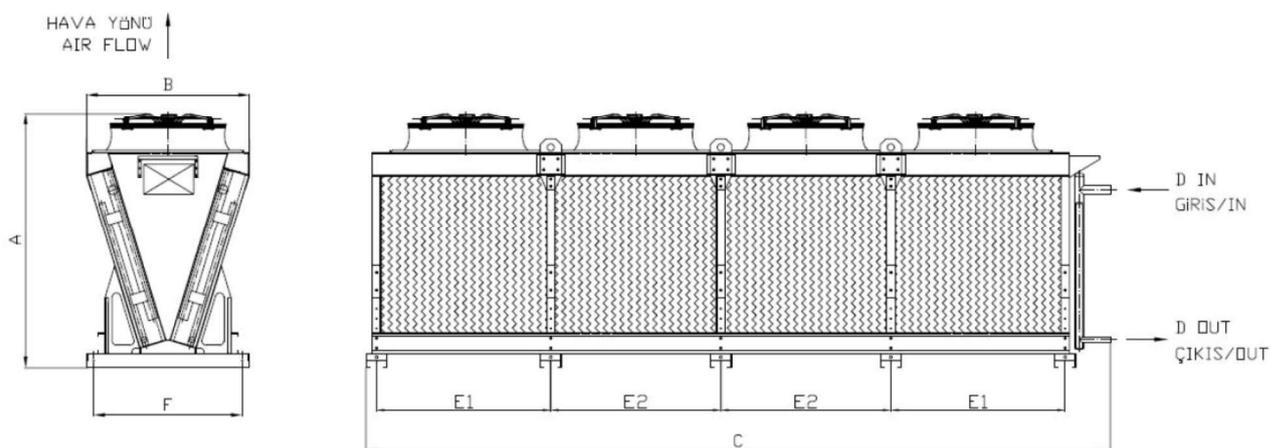


Рисунок 2 – Габаритные размеры конденсатора КС-t-491FB1-B06 C2
 A = 1978 мм; B = 1150 мм; C = 5260 мм; F = 1050 мм; E1 = 1230 мм;
 E2 = 1230 мм;

Таблица 4 – Технические характеристики конденсатора КС-t-491FB1-B06 C2

Характеристика	Параметр
Производитель	Karyer
Модель конденсатора	КС-t-491FB1-B06 C2
Рассеивающая мощность, кВт	387,80
Габаритные размеры, мм	5260×1150×1978
Площадь теплообменной поверхности, м ²	846,1
Максимальное рабочее давление, бар	27
Масса (пустой), кг	1033
Количество вентиляторов	4
Диаметр вентиляторов, мм	910
Расход воздуха, м ³ /ч	123600
Скорость вращения, мин ⁻¹	840
Уровень шума на расстоянии 10 м, дБ	64
Потребляемая мощность вентиляторов, кВт	2,80 x 4 = 11,20
Потребляемый ток вентиляторов, А	5,40 x 4 = 21,6
Электропитание	400V-3PH-50Hz
Подсоединение, вход	2 x 54
Подсоединение, выход	2 x 42

2.6 Воздухоохладитель

На основании проведенных расчетов подобрана батарея испарительная фирмы «ПРОФХОЛОДСИСТЕМС» модели 31230749. Технические характеристики батареи испарительной указаны в таблице 5.

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 XC

Лист

12

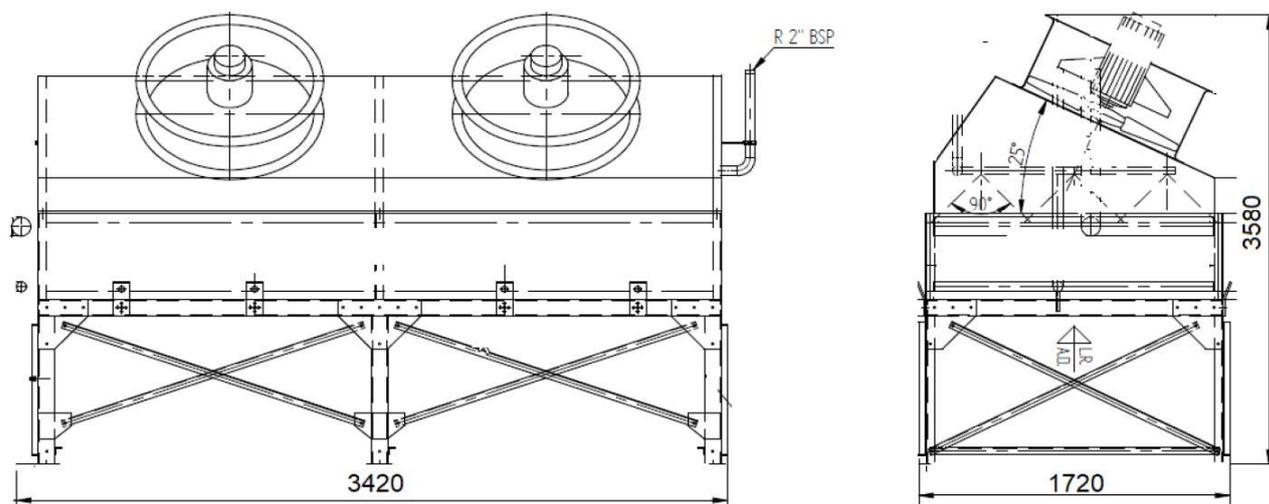


Рисунок 3 – Габаритные размеры батареи испарительной 31230749

Таблица 5 – Технические характеристики батареи испарительной 31230749

Характеристика	Параметр
Производитель	ПРОФХОЛОДСИСТЕМС
Модель воздухоохладителя	31230749
Электропитание	400V-3PH-50Hz
Холодопроизводительность, кВт	155,48
Расход воздуха, м ³ /ч	65000
Скорость воздуха, м/с	3,6
Расчетная температура кипения, °С	минус 28
Расчетная температура воздуха на входе, °С	минус 20
Расчетная температура воздуха на выходе, °С	минус 24,5
Количество вентиляторов, шт	2
Потребляемая мощность вентиляторов, кВт	9 x 2 = 18
Потребляемый ток вентиляторов, А	17,76 x 2 = 35,52
Скорость вращения, мин ⁻¹	1460
Уровень звукового давления дБ в 3 м,	67
Уровень звуковой мощности, дБ	90
Шаг оребрения, мм	12
Внутренний объем, dm ³	214,6
Вход хладагента, мм	3 x 33,7
Выход хладагента, мм	3 x 60,3 * 2,90
Размеры, мм	3420×1720×3580
Площадь поверхности, м ²	531,7
Масса (пустой), кг	1506

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 XC

Лист

13

2.7 Маслоохладитель

На основании проведенных расчетов для охлаждения масла компрессоров подобран воздушный маслоохладитель фирмы «Karyer» BC/BD-t-163AD5-B01 C5. Рассеивающая мощность маслоохладителя составляет 38,0 кВт. Технические характеристики маслоохладителя указаны в таблице 6.

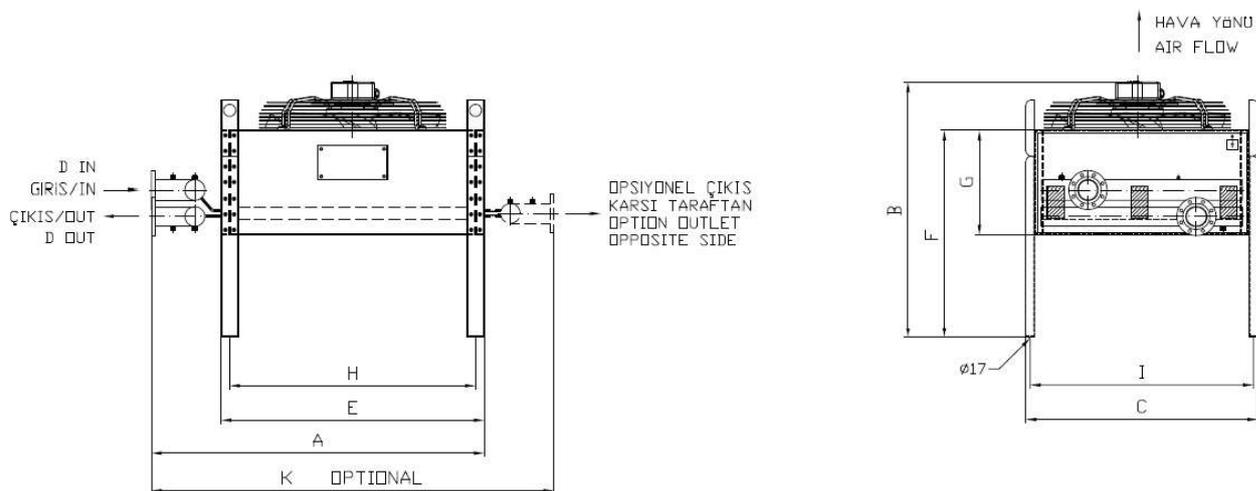


Рисунок 4 – Габаритные размеры маслоохладителя BC/BD-t-163AD5-B01 C5
 A = 1250 мм; B = 1220 мм; C = 1230 мм; F = 1050 мм; G = 450 мм;
 E = 1000 мм; H = 900 мм; I = 1180 мм; K = 1500 мм.

Таблица 6 – Технические характеристики маслоохладителя BC/BD-t-163AD5-B01 C5

Характеристика	Параметр
Производитель	Karyer
Модель конденсатора	BC/BD-t-163AD5-B01 C5
Рассеивающая мощность, кВт	38,0
Габаритные размеры, мм	1250×1230×1220
Площадь теплообменной поверхности, м ²	98,70
Максимальное рабочее давление, бар	10
Масса (пустой), кг	137
Количество вентиляторов	1
Диаметр вентиляторов, мм	630
Расход воздуха, м ³ /ч	7800
Скорость вращения, мин ⁻¹	860
Уровень шума на расстоянии 10 м, дБ	75
Потребляемая мощность вентиляторов, кВт	0,6
Потребляемый ток вентиляторов, А	2,62
Электропитание	230V-1PH-50Hz
Подсоединение, вход	1 x 1 1/2"
Подсоединение, выход	1 x 1 1/2"

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 XC

Лист

14

Принципиальная гидравлическая схема холодильной установки – изображена на рисунке 5.

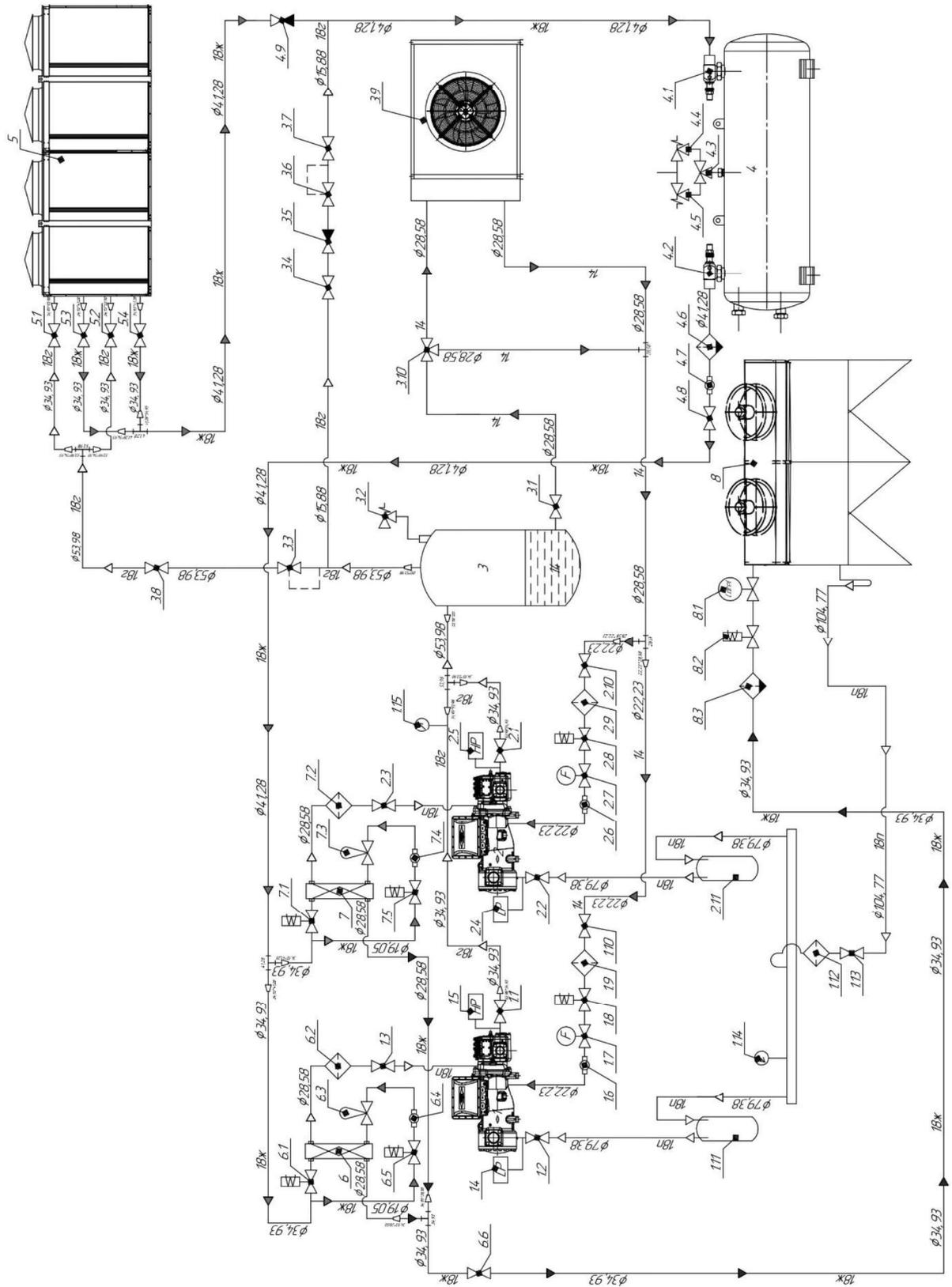


Рисунок 5 – принципиальная гидравлическая схема холодильной установки

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 ХС

2.8 Описание работы холодильной установки

Пары хладагента, поступив на всасывание в компрессор, сжимаются, проходят линию нагнетания и поступают в конденсатор.

В конденсаторе хладагент охлаждается и переходит в жидкое состояние, выделяя при этом тепло в окружающую среду. Предусмотрена система регулирования давления конденсации, которая обеспечивает запуск агрегатов в холодное время года. Поддержание давления конденсации во время работы агрегата обеспечивается за счет регулятора давления конденсации.

Поддержание температуры кипения во время работы агрегата обеспечивается за счет включения/выключения компрессоров по сигналу электронного блока от датчика низкого давления, установленного в шкафу управления.

Возврат и циркуляция масла в агрегате обеспечивается масляной системой в составе: циклонный маслоотделитель, воздушный маслоохладитель, 3-х ходовой регулятор температура масла, масляные магистрали с запорными вентилями, фильтрами очистки, соленоидными клапанами и реле протока масла на каждый компрессор.

Жидкий хладагент из конденсатора поступает в жидкостной ресивер. Ресивер предназначен для хранения запаса хладагента и компенсации изменения количества жидкого хладагента в воздухоохладителе при различных режимах работы. Далее хладагент проходит жидкостную линию агрегата через фильтр-осушитель, где удаляются остатки влаги, примеси и загрязнения из жидкого хладагента. Далее холодильный агент проходит через смотровое стекло, имеющее индикатор влажности, который позволяет контролировать наличие влаги в хладагенте, а также сплошность потока. После холодильный агент проходит его дополнительное переохлаждение. После экономайзера фреон поступает к терморегулирующему вентилю. В терморегулирующем вентилю хладагент расширяется и происходит падение давления хладагента до давления испаре-

Взам. инв. №						
Подл. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 ХС	Лист
						16

ния, при этом происходит его частичное испарение. В таком состоянии хладагент поступает в воздухоохладитель, где полностью испаряется. В процессе испарения хладагент интенсивно поглощает тепло. Пары хладагента возвращаются из испарителя по фреоновым магистралям через отделители жидкости и проходит через фильтр-очиститель, который служит для очистки и удаления механического загрязнения хладагента. Далее пары хладагента поступают компрессоры и цикл работы повторяется.

2.9 Автоматизация и управление холодильной установкой

Управление компрессорами осуществляется использованием микропроцессорного блока управления.

Микропроцессорный блок позволяет осуществлять следующие функции регулирования и контроля:

- включение и выключение компрессора в зависимости от тепловой нагрузки от потребителей холода;
- включать тот или иной компрессор в зависимости от наработки мотор-часов, гарантируя тем самым равномерный износ каждого компрессора;
- оповещать персонал о наступлении аварийного режима работы посредством световых сигналов (изменение рабочих параметров давления);
- блокировать режим установки параметров путем введения специального кода для невозможности доступа посторонних лиц;
- осуществлять визуальный контроль параметров температуры и давления и время наработки каждого компрессора в отдельности;
- производить пуск компрессоров с задержкой по времени, что позволяет значительно снизить нагрузку на электрическую сеть.

Компрессорный блок и агрегат

Система управления обеспечивает функции управления агрегата.

В состав системы управления входят:

- Реле низкого и высокого давления для защиты компрессоров;

Инд. № подл.	Подл. и дата				Взам. инв. №					
					08.02-21 ХС					Лист
										17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

- Манометры высокого и низкого давления, заполненные глицерином;
- Пылевлагозащищенный шкаф управления и электропитания агрегата, полностью скоммутированный с элементами. Корпус шкафа управления изготовлен из металла, окрашенного порошковой эмалью, или из высокопрочного пластика.

Функциональные возможности системы:

- Поддержание заданного давления всасывания (пуск и останов компрессоров);
- Поддержание заданного давления конденсации;
- Поддержание равномерности времени работы компрессоров;
- Управление временными задержками пуска и останова компрессоров;
- Управление подогревателем маслоотделителя;
- Ручной пуск каждого из компрессоров;
- Защита электродвигателя каждого из компрессоров от перегрузки;
- Защита от недопустимо протока масла в системе смазки компрессоров;
- Защита элементов агрегата при отказе системы СИС (при её наличии);
- Выдача сигнала на закрытие электромагнитного клапана на линии подачи хладагента в испаритель при отказе компрессоров;
- Индикация режимов работы агрегата: работа компрессора, аварийное давление хладагента, отказ двигателя, отказ системы смазки, подогрев масла, низкий расход масла, работа экономайзера, задержка включения.
- Индикация давления всасывания или нагнетания на экране блока управления;
- Индикация аварийных режимов, с выводом кода аварии на экран блока управления:
- Аварийное отключение.

Управление воздушным конденсатором

Данная функция осуществляется с использованием того же процессора

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист	
			08.02-21 ХС						18
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

только с использованием датчика давления, подключенного к стороне нагнетания. Управление вентиляторами производится по давлению конденсации.

Производительность конденсатора регулируется с использованием сигналов от датчика давления (датчика температуры) и уставки давления. По обе стороны от величины уставки находится нейтральная зона, внутри которой производительность не регулируется. За пределами нейтральной зоны производительность будет регулироваться, если прибор зарегистрирует «уход» давления (температуры) из нейтральной зоны. Процесс регулирования происходит с заранее заданной задержкой по времени. Однако, если давление (температура) приближается к нейтральной зоне, регулятор не будет реагировать на изменение производительности. Поддержание необходимого давления конденсации происходит включением/выключением вентиляторов.

Управление воздухоохладителем

Температурой в охлаждаемом объеме управляет контроллер, получая сигнал от одного температурного датчика. Датчик помещается в поток воздуха после испарителя или непосредственно перед испарителем. Регулирование температуры основывается на заданной величине уставки. Когда температура выше, чем уставка плюс установленный дифференциал будет включено реле соленоидного вентиля, и по сигналу будет возобновлена подача жидкого хладагента в воздухоохладитель. Оно снова отключится, когда температура возвратится к заданной уставке. Температура испарителя может быть измерена напрямую датчиком оттайки. Контроллер может осуществлять оттайку воздухоохладителя. При запуске оттайки отключаются вентиляторы воздухоохладителя, прекращается подача хладагента. Оттайка прекращается по сигналу от таймера и/или при срабатывании термостата окончания оттайки после удаления слоя инея с поверхности теплообмена. Интервал между запусками оттайки сбрасывается на ноль и включает таймер при каждом запуске оттайки. По истечении установленного времени функция снова запустит оттайку. Функция

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист
							08.02-21 XC	19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

оттайки по времени используется как простой пуск оттайки или может использоваться как меры предосторожности если не приходит внешний сигнал на включение. Если используется координированная оттайка без часов реального времени или системы передачи данных, интервал времени будет использоваться в качестве максимального времени между оттайками.

В случае с неполадкой в подаче питания значение таймера будет сохранено, и при возобновлении подачи питания интервал времени будет отсчитываться с учетом с сохранённой величины.

Максимальная длительность оттайки – эта настройка является защитной, для прекращения оттайки, если не произошла остановка по температуре или посредством координированной оттайки.

Управление в охлаждаемом объеме осуществляется с помощью микропроцессорного блока. Процессор позволяет осуществлять следующие функции:

- контроль температуры в охлаждаемом объеме;
- визуальный контроль температуры на дисплее;
- управление процессом оттаивания снеговой шубы с воздухоохладителя;
- предупреждение световым и звуковым сигналом о наступлении аварийного режима (недопустимое повышение или понижение температуры);
- защита воздухоохладителя от перегрева в процессе оттайки;
- наличие возможности установки специального кода для защиты от несанкционированного доступа к изменению параметров.

2.10 Холодильный агент

В системе холодоснабжения холодильным агентом является R507a. Холодильный агент R507a представляет собой азеотропную смесь гидрофторуглеродных (ГФУ) хладонов: R125 и R143a. Фреон R507a бесцветный газ, не горючий. Это гидрофторуглеродное соединение с термическими свойствами,

Взам. инв. №		Подл. и дата	Инв. № подл.		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 ХС	Лист
											20

сравнимыми со свойствами хлорфторуглеродного хладагента R502. Подходит для интервала температур испарения от минус 45° С до плюс 10 °С.

Рекомендуется использовать холодильное масло серии POE-170 для полугерметичных винтовых компрессоров. Физические и термодинамические свойства R507a приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Физические и термодинамические свойства R507a.

Параметр	Значение
Химическая формула	CHF ₂ CF ₃ / CH ₃ CF ₃ 50/50
Химическое наименование	Пентафторэтан/трифторэтан
Молярная масса, кг/кмоль	98,9
Критическая температура, °С	71
Критическое давление, МПа	3,72
Скрытая теплота испарения в точке кипения, (кДж/кг)	200,49
Удельная теплоемкость жидкости при +25 °С, кДж/(кг·К)	1,527
Удельная теплоемкость пара при +25 0С и P = 1 бар, кДж/(кг·К)	0,880
Теплопроводность: Жидкость, Вт/(м·К)	0,0746
Пар, Вт/(м·К)	0,012
Показатель разрушения озона ODP	0,00
Потенциал глобального потепления GWPD	1,00

При работе с R507a необходимо соблюдать ряд предосторожностей:

- не допускать контакта с открытым пламенем и горячими металлическими поверхностями, так как пары соединений при высоких температурах могут разлагаться с образованием токсичных раздражающих продуктов;
- избегать попадания хладагентов на руки и открытые участки кожи, так как это может вызвать обморожение;
- защищать глаза от выбросов хладагента;
- не перегревать баллоны, в которых находился или находится хладагент;
- защищать баллоны от повреждений;

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 ХС

Лист

21

- при несчастных случаях не использовать лекарственные средства семейства адреналина-эфедрина. В сочетании с чрезмерной концентрацией паров хладагента эти средства могут стать причиной сердечной аритмии и фибрилляции желудочков.

2.11 Холодильное масло

При эксплуатации холодильной установки для смазки компрессоров используется масло POE 170. Холодильные масла серии POE-170 изготавливаются из синтетических эфиров. Рекомендуется их использовать для холодильных систем, использующих полярные, не хлорсодержащие хладагенты.

Ввиду высокой полярности масел POE имеет более высокую гигроскопичность, чем масла на минеральной основе и синтетических углеводородах, поэтому во время заправки масла контакт с воздухом должен быть минимальным. Физико-химические свойства холодильного масла POE 170 приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Физико-химические свойства масла POE-170

Параметр	Значение
Тип масла	POE-170
Производитель	Vecool
Плотность при 15 °С, гр/см ³	0,996
Температура вспышки °С	278
Вязкость при 40 °С (сSt)	161,7
Вязкость при 100 °С, (сSt)	17,5
Общее кислотное число (мгр КОН/гр)	<0,2
Температура застывания, °С	-36

Отработанное масло выводится из системы во время его замены. Отработанное масло собирается в емкость для отработанного масла и направляется на утилизацию по договору Заказчика с местными организациями. Повторное использование масла, в т.ч. и регенерированного, фирма-изготовитель не допускает.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						08.02-21 ХС	Лист
									22
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3 СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Положения при выполнении монтажно-демонтажных работ

К выполнению монтажно-демонтажных (далее - монтажных) работ допускаются лица, прошедшие специальное обучение, медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, инструктаж по пожарной и электробезопасности, первичный инструктаж на рабочем месте.

При выполнении монтажных работ необходимо:

- применять средства индивидуальной защиты;
- уметь оказывать первую (доврачебную) помощь пострадавшему при несчастном случае;
- знать местоположение средств оказания доврачебной помощи, первичных средств пожаротушения, главных и запасных выходов, путей эвакуации в случаях аварии или пожара;
- соблюдать правила личной гигиены, принимать пищу и курить в специально отведенных местах.

Проверить рабочие места и убедиться, что:

- они достаточно освещены;
- средства расположения работника (леса, настилы, стационарные площадки, лестницы, стремянки и т.д.) исправны и соответствуют требованиям безопасности;
- имеются противопожарные средства;
- опасные зоны ограждены, вывешены соответствующие предупредительные таблички;
- в опасных зонах отсутствуют посторонние лица;
- демонтируемое электрооборудование надежно обесточено;
- из демонтируемых участков холодильных систем надежно удалены хладагент, хладоноситель, и они не находятся под избыточным давлением;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 ХС		23	

- подготовлены к безопасной работе подъемно-транспортные механизмы, инструмент и приспособления.

Перед началом работ проверить:

- соответствие изделий (оборудования, участков трубопроводов, арматуры, КИПиА, кабелей, металлоконструкций и др.), подлежащих монтажу (демонтажу), плану проведения работ;
- наличие перечисленных изделий, соответствие их комплектности заданной;
- техническое состояние изделий;
- непросроченность гарантий организаций-изготовителей;
- наличие проектной монтажно-демонтажной документации.

Необходимо следить, чтобы в зоне работ не находились посторонние лица. Предупреждать других работников о начале тех или иных этапов монтажа-демонтажа.

При работе без настила и ограждений на высоте более 1,3 м от поверхности пола (земли) следует использовать предохранительный пояс.

Во время перемещения изделия должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Не допускается нахождение работников под монтируемыми и демонтируемыми изделиями до их установки в достаточно устойчивое положение.

При необходимости нахождения работников в порядке исключения под монтируемыми (демонтируемыми) изделиями следует осуществлять специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность таких работников.

Не допускается использовать для закрепления соответствующей оснастки имеющиеся оборудование, трубопроводы, строительные конструкции без согласования с лицами, ответственными за их эксплуатацию.

Должна быть исключена возможность самопроизвольного включения монтируемого (демонтируемого) оборудования.

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

					08.02-21 ХС	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При погрузке, разгрузке, перемещении, подъеме и выверке монтируемых изделий (оборудования, трубопроводов, металлоконструкций) должна быть обеспечена их исправность.

Монтируемые (демонтируемые) изделия следует надежно стропить за предусмотренные для этих целей детали или в местах, указанных организацией-изготовителем, проектной документацией.

Освобождение от строп производить после надежного закрепления или установки изделия в устойчивое положение.

Нагрузки на строительные конструкции, возникающие в связи с перемещением и установкой изделий, не должны превышать допустимых значений (по величине, направлению и месту приложения), указанных в рабочих чертежах.

Трубопроводы к отдельно монтируемому оборудованию следует присоединять, как правило, после закрепления на опорах этого оборудования, без перекосов и дополнительного натяжения.

Подвески или опоры трубопроводов (а также места их крепления к строительным конструкциям) должны обеспечивать удержание суммы собственной массы трубопровода, массы хладагента (хладоносителя) и изоляции с коэффициентом запаса не менее 1,2.

Участки трубопроводов не должны иметь стыков в местах прокладки через стены или перекрытия. До установки в стенные гильзы такие участки должны быть изолированы и окрашены.

Перед испытанием на работоспособность смонтированного оборудования необходимо:

- получить дополнительный инструктаж;
- предупредить работников на смежных участках о времени испытаний;
- провести дополнительную проверку крепления смонтированных изделий, заземления электрической части, наличия и исправности КИПиА, заглушек;

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

						<i>08.02-21 ХС</i>	Лист 25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

- оградить и обозначить соответствующими знаками зону испытаний;
- определить аварийную сигнализацию (при необходимости);
- обеспечить возможность аварийного выключения испытываемого узла;
- проверить отсутствие около оборудования посторонних предметов;
- определить места безопасного пребывания на время испытаний;
- привести в готовность средства пожаротушения;
- обеспечить достаточную освещенность рабочих мест.

3.2 Работы, необходимые для проведения монтажа

Подготовительные и организационные мероприятия

Заказчик назначает ответственного за получение технической и прочей документации и подтверждает его полномочия документом с обязательным экземпляром для Исполнителя. При отсутствии подтверждения полномочий представителя, стороны исходят из того, что лицо расписавшиеся в получении документов наделено достаточными полномочиями для совершения таких действий.

Текстовая часть технического задания и чертежи без наличия в штампе подписи инженера-проектировщика и ответственного лица со стороны Заказчика считаются недействительными.

Внесение изменений в проект, связанное с необходимостью корректировки данного технического задания может быть осуществлено только по письменному согласованию Исполнителя.

Обмен проектной документацией с обеих сторон сопровождается Актами о приёме- передаче проектной документации.

Заказчик обеспечивает сотрудникам Исполнителя доступ на стройплощадку для выполнения монтажных и пуско-наладочных работ.

Заказчик обеспечивает своевременное освещение помещений, чистоту от посторонних предметов и строительного мусора, осушку от влаги, подключение электроинструмента при выполнении монтажных и пуско-наладочных работ.

Взам. инв. №		Подл. и дата		Инв. № подл.			08.02-21 XC	Лист
								26
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Использование холодильного оборудования Заказчик осуществляет после обкатки и регулировки оборудования, исполнитель сообщает об окончании этих работ письменно.

Для беспрепятственного заноса компрессорных агрегатов в машинное отделение (ЦХМ) необходимо обеспечить монтажный проём согласно габаритным размерам поставляемого оборудования.

Выполнить в стенах и перекрытиях устройство технологических проёмов и отверстий для прокладки коммуникаций (фреоновые трубопроводы и кабель). После прокладки трасс (хладоновые трубопроводы и кабель) выполнить герметизацию проходных отверстий и технологических проёмов.

Стены и потолок машинного отделения должны быть окрашены в соответствии с «Указаниями по проектированию цветной отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий» (СН-181-70).

Полы в машинном отделении должны быть ровными (допустимый уклон 1мм на 1м) с нескользящей поверхностью, маслоустойчивыми и выполняться из негоряемого износостойчивого материала с обеспыливающим покрытием согласно «ПУЭ издание 7»

Освещённость машинного отделения должна составлять не менее 200 ЛК на уровне чистого пола при установке газоразрядных ламп. Ремонтное освещение и аварийное освещение запитать по 1-й категории.

Открытие двери в машинное отделение в сторону выхода. ГОСТ 12.2.233-2012. Выполнить закрывающуюся дверь для предотвращения попадания посторонних лиц в машинное отделение. Применить звукоизолирующую дверь.

После установки комплектных электрощитов выполнить подключение к ним силовых электропроводов. Обеспечить подачу напряжения с максимально допустимым отклонением. Предоставить протокол замеров сопротивления изоляции кабелей групповых сетей. Работы по наладке, обкатке, пуску оборудования в эксплуатацию ведутся Исполнителем только при предоставлении

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

					08.02-21 ХС	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

напряжения по постоянной схеме.

Площадку для установки выносного воздушного конденсатора расположить согласно проекту и выполнить в соответствии с массогабаритными характеристиками устанавливаемого оборудования. В зоне размещения воздушного конденсатора, в ближайшем теплом помещении, выполнить штуцер ХВС для подключения шланга Ду 20 для проведения ТО.

Для защиты от коррозии площадку покрасить.

После прокладки трассы на конденсаторы выполнить герметизацию проходных отверстий.

В целях безопасности выполнить ограждение по периметру площадки для установки выносного воздушного конденсатора согласно ГОСТ 12.2.003-91.

3.3 Монтаж и испытания холодильной системы

При монтаже и испытаниях холодильной системы руководствоваться документацией фирм-изготовителей оборудования, арматуры, приборов, и средств автоматизации, данным проектом и следующими нормативными документами:

- СНиП 3.05.05-84. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы;
- Типовая инструкция по организации проведения газоопасных работ.

При производстве сварочных работ и резке металлов должны быть выполнены требования следующих документов:

- ГОСТ 12.2.007.8-75*. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности;
- ГОСТ 12.3.003-86*. Работы электросварочные. Требования безопасности.

При производстве паяльных работ должны быть выполнены требования следующих документов:

- ГОСТ 17349-79. Пайка. Классификация способов;

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 ХС					

- контроль и регистрация параметров.

После окончания всех работ делаются отметки в соответствующих разделах "Свидетельство о монтаже" и "Свидетельство о вводе в эксплуатацию" в паспорте.

Также необходимо заполнить в обязательном порядке раздел "Регистрация параметров" в формуляре, прилагаемом к агрегату.

3.4 Сборка холодильных систем

Сборка холодильного агрегата, предусмотренного проектом, производится из комплектующих, закупаемых у дилеров фирм-производителей и в ходе процесса производства собираются в законченное изделие.

Основные составляющие холодильного агрегата: рама, холодильные компрессоры, гидравлическая запорная арматура (фильтры, запорные вентили, обратный клапан, регуляторы давления, маслоотделитель, ресиверы жидкого хладагента и пр.) и шкаф управления.

Материал рамы – прокат черного металла.

Сборка агрегатов и прокладка трубопроводов (методы сборки и пайки) должны соответствовать требованиям РД РТМ 26-03-58.

Методы сборки элементов под пайку обеспечивают правильное взаимное положение сопрягаемых элементов и свободный доступ к выполнению пайки в последовательности, предусмотренной технологическим процессом.

Технологический процесс обеспечивает чистоту внутренних полостей трубопроводов и полостей аппаратов (очистка от грязи, жира, продуктов коррозии и окисных пленок). Предусмотрен контроль операций, который проводится не реже 1 раза в смену.

Перед транспортировкой к месту установки холодильный агрегат подвергается консервации (упаковка в транспортную тару) в соответствии с ГОСТ 9.104-2018 по технологии предприятия – изготовителя.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 ХС		30	

Конструкция оборудования и его отдельных частей исключает возможность падения, опрокидывания и самопроизвольного смещения при всех предусмотренных условиях эксплуатации и монтажа (ГОСТ 12.2.003-91).

3.5 Фреоновые трубопроводы

В системе трубопроводов холодильной установки обращается жидкий и парообразный хладагент, а также холодильное масло. Трубопроводы хладагента предназначены для транспортировки парообразного и жидкого хладагента.

Все трубопроводы холодильной установки имеют надземную прокладку и крепятся за счет установленных опор. Прокладываемые трубопроводы имеют сложную конфигурацию. Максимальное изменение температуры стенки трубы на наибольшем прямом участке трубопровода вызывает незначительное изменение длины, которая компенсируется отводами в начале и конце прямого участка. Поэтому установка компенсаторов на трубопроводах не требуется.

Трубопроводы всасывания, идущие от испарителей к компрессорам, а также жидкостный трубопровод после экономайзера теплоизолируются для уменьшения потерь.

Система трубопроводов для хладагента монтируется из медных труб по DIN9002 или ГОСТ 617-2006.

Теплоизоляция трубопроводов

Все трубопроводы, имеющие температуру стенки трубы ниже 12 °С, теплоизолируются. В качестве теплоизоляционного материала для изоляции трубопроводов, оборудования и арматуры используется материал «К – FLEX ST», разработанный итальянской компанией «L'Isolante K-Flex», который является современным эффективным теплоизоляционным материалом с высокими теплофизическими и эксплуатационными характеристиками.

Теплоизоляционные изделия «К – FLEX ST», представляют собой эластичные материалы из вспененного синтетического каучука с закрытопористой

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						08.02-21 XC	Лист
									31
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

структурой. Они обладают низкой теплопроводностью, высоким сопротивлением паропрооницанию, водонепроницаемостью, что делает их применение наиболее предпочтительным на объектах с температурой ниже температуры окружающего воздуха.

Теплоизоляционные изделия «К – FLEX ST», характеризующиеся высоким диффузионным сопротивлением (сопротивление паропрооницанию $\mu=3000$), в процессе эксплуатации в пределах срока службы конструкции практически не увлажняются и не накапливают влагу, следовательно, их теплозащитные свойства практически не изменяются. Поэтому в конструкциях низкотемпературной тепловой изоляции на основе теплоизоляционных материалов «К – FLEX ST», не требуется устройство пароизоляционного слоя.

3.6 Предпусковые работы холодильной системы

Общие указания

Предпусковые и пусконаладочные работы включают в себя подготовку холодильного контура установки и регулировку приборов автоматики. Перед началом этих операций необходимо выполнить следующие действия:

- Протянуть все резьбовые соединения холодильной установки, сальники на запорных вентилях, резьбовые электрические соединения;
- Проверить надежность крепления трубопроводов и заземления;
- Проверить состояние электрокабелей;
- Установить картриджи во все разборные фильтры;
- Провести внешний осмотр установки.

При поставке агрегат, в состав которого входят разборные фильтры, не оснащается картриджами (для увеличения срока их службы). Картриджи вкладываются в коробку с комплектующими.

В процессе монтажа во все разборные фильтры должны быть установлены картриджи.

Установку картриджей можно осуществлять только после окончания испытаний холодильной установки и завершения процесса вакуумирования.

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

					08.02-21 XC	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

случае рекомендуется выдержать холодильный контур год вакуумом еще в течение 3 часов и окончательный вывод о причине роста давления сделать на основании характера дальнейшего изменения давления в контуре.

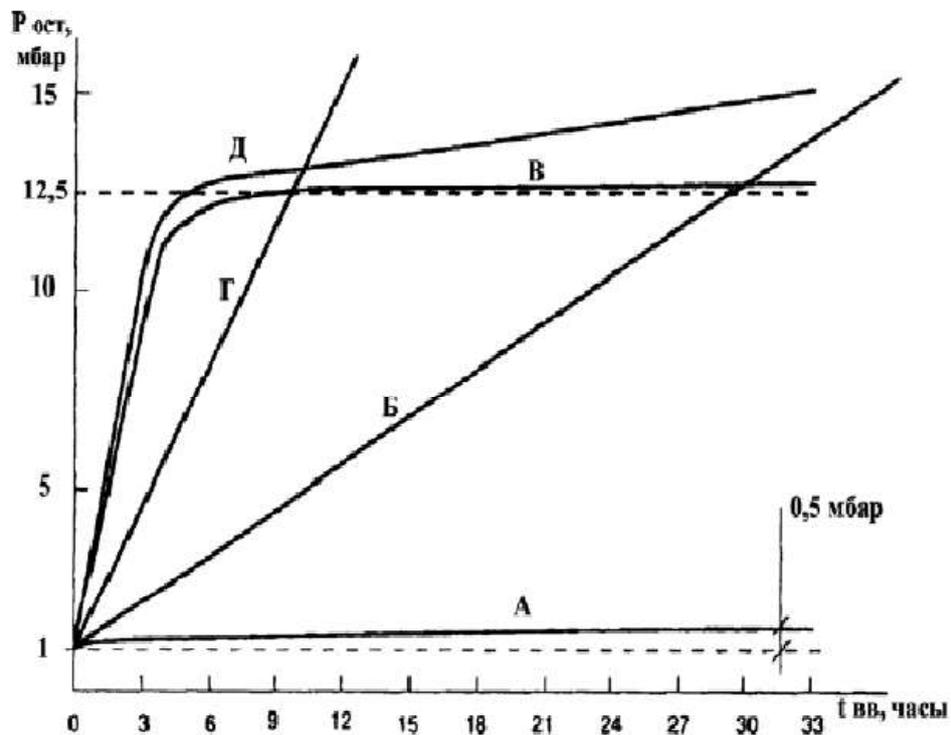


Рисунок 6 – проверка качества вакуумирования холодильного контура

где $t_{вв}$ – время выдержки;

$R_{ост}$ – остаточное давление в контуре, мбар;

А, Б – Герметичность контура удовлетворительная, влага практически отсутствует;

В – Герметичность контура удовлетворительная, но влага удалена не полностью;

Г – Влага из контура практически удалена, но её герметичность недостаточна;

Д – Герметичность контура недостаточна, влага удалена не полностью.

В случаях А, Б, В можно продолжить работу по вакуумированию и осушке холодильного контура. В случаях Г, Д необходимо повторить работу по проверке герметичности контура.

После первого вакуумирования и выдержки под вакуумом проводятся

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 ХС

Лист

35

Для заправки установки хладагентом необходимо:

- Полностью открыть запорный вентиль на жидкостной линии и выходе из жидкостного ресивера;
- Подсоединить заправочную станцию (заправочный цилиндр, баллон с хладагентом) через технологический фильтр-осушитель к заправочному штуцеру на жидкостной линии;
- Каждый шланг перед присоединением должен быть продут для вытеснения находящегося в нем воздуха, иначе воздух из шланга попадет в холодильный контур;
- Начать заправку ресивера и жидкостной линии хладагентом. Заправку производить только в жидкой фазе;

Жидкостной ресивер заполнять хладагентом более, чем на 80% своего внутреннего объема, запрещается!

При заправке установки непосредственно из баллона наступает момент, когда давление в холодильном контуре становится равным давлению в баллоне, и перетекание хладагента в контур прекращается. Чтобы продолжить процесс заправки в этом случае, следует слегка подогреть баллон с хладагентом, поместив его в емкость с теплой водой (~40°C).

Запрещается подогрев баллона открытым пламенем или электронагревателями, которые могут привести к местному перегреву в какой-либо точке баллона.

Контроль количества заправленного в жидкостной ресивер хладагента производится с помощью весов, на которые в процессе заправки должен быть установлен баллон с хладагентом.

Подсоединить заправочную станцию (заправочный цилиндр, баллон с хладагентом) через технологический фильтр-осушитель к заправочному штуцеру на линии возврата жидкого хладагента из конденсатора в ресивер;

Начать заправку конденсатора хладагентом. Заправку производить только в жидкой фазе.

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

						Лист
					08.02-21 ХС	37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

После заправки жидкостной линии, ресивера и конденсатора, необходимо заполнить линию всасывания парами хладагента. Для этого необходимо принудительно открыть все электромагнитные клапаны на жидкостной линии. Время открытия электромагнитного клапана определяется размерами установки и контролируется по манометру манометрического коллектора, подключенного к штуцеру "P" фильтра-очистителя на всасывании. В контуре должно быть создано давление, превышающее уставку реле низкого давления на 0,2...0,3 бар.

3.9 Демонтаж существующего оборудования

В существующей холодильной установке в качестве холодильного агента используется R717 (аммиак).

Демонтаж аммиачного холодильного оборудования должен проводиться специально обученным персоналом, имеющим необходимую квалификацию, а также необходимые допуски и разрешения для такой категории работ. Необходимо соблюдать правила безопасности аммиачных холодильных установок.

Аммиак бесцветен и обладает характерным резким раздражающим запахом (нашатырного спирта). При атмосферном давлении и температуре выше минус 33,4 °С аммиак находится в газообразном состоянии. Он относится к сжиженным газам и промышленностью выпускается в жидком виде. При испарении жидкого аммиака в атмосферу температура его может понизиться до минус 67°С. Физические и термодинамические свойства хладагента R717 приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Физико-химические свойства R717

Параметр	Значение
1	2
Обозначение	R717
Химическая формула	NH ₃
Молекулярная масса	17,03
Молекулярный объем	22,07

Взам. инв. №					Лист
Подл. и дата					08.02-21 ХС
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1	2
Плотность газа (0°С, 1 бар), кг/м ³	0,771
Плотность жидкости, кг/м ³	681
Критическая температура, °С	132,4
Критическая плотность, кг/м ³	235,0
Критическое давление, МПа (кгс/см ²)	11,36 (115,2)
Газовая постоянная, Дж/(кг·К)	488,21
Показатель адиабаты, к	1,30
Температура, °С:	
– кипения при давлении 101,3 кПа (760 мм рт.ст.)	-33,3
– затвердевания	-77,9
– воспламенения	630
Теплота растворения газообразного аммиака в воде, (кДж/кг)	2072,5

При производстве работ должны соблюдаться требования государственных стандартов безопасности и инструкции по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах, газоопасных работ, электросварочных работ и правил пожарной безопасности. При перемещении трубопроводов и других узлов АХУ во время демонтажных работ необходимо соблюдать правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов. В ходе организации и проведения работ вопросы, связанные с электропитанием, применением электроинструмента и электроприборов должны решаться с учетом требований правил безопасности при эксплуатации электроустановок.

В таблице 10 приведен перечень демонтируемого оборудования.

Таблица 10 – Перечень демонтируемого оборудования

№ п/п	Наименование и технические характеристики	Кол-во	Ед.изм.
1	Воздухоохладитель Ets RAFFEL FRANCE – 57400 SARREBOURG	1	шт
2	Стальной трубопровод	10	м

Демонтаж воздухоохладителя

К демонтажу необходимо приступать только после проведения обследо-

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 ХС

Лист

39

4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

К основным потребителям электроэнергии фреоновой холодильной установки относятся:

- агрегат компрессорно-ресиверный ACR-VN 2*FVR-L-60-200-R507a – 1 шт;
- воздушный конденсатор «Karyer» KC-t-491FB1-B06 C2 – 1 шт;
- батарея испарительная «Профхолодсистемс» 31230749 – 1 шт;
- воздушный маслоохладитель «Karyer» BC/BD-t-163AD5-B01 C5 – 1 шт;

Напряжение питающей сети основных электроприемников 400В, 230В.

Электрические нагрузки от оборудования указаны в таблице 11.

Таблица 11 – Электрические нагрузки системы холодоснабжения

Оборудование	Кол-во	Напряжение, В	Раб. энергопотребление, кВт	Раб.ток А
Агрегат компрессорно-ресиверный ACR-VN 2*FVR-L-60-200-R507a состоящий из: - двух полугерметичных винтовых компрессоров FVR-L-60-200	1	400/3/50	118,16	188,82
Воздушный конденсатор KC-t-491FB1-B06 C2	1	400/3/50	11,20	21,60
Батарея испарительная 31230749	1	400/3/50	18	35,52
Воздушный маслоохладитель BC/BD-t-163AD5-B01 C5	1	230/1/50	0,6	2,62
Итого:			147,96	248,56

*Электрическая нагрузка воздухоохладителя указана без учета оттайки.

Общие положения

Настоящий раздел проекта разработан на основании задания на проектирование и с учетом требований следующих нормативных документов:

- ПУЭ. Правила устройства электроустановок;
- ГОСТ Р 50571.5.52-2011. Электроустановки низковольтные, ч.5, гл. 52. "Электропроводки";
- ГОСТ Р 50571.5.54-2013. Электроустановки зданий, ч.5, гл. 54. "Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов";
- СП 76.13330.2016. Электротехнические устройства;
- ПЭЭП. Правила эксплуатации электроустановок потребителей.

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

					08.02-21 ХС	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Заземление

Проектом принята система заземления TN-C-S. Заземление электрооборудования предусмотрено присоединением его защитными проводниками в составе кабеля к шине заземления РЕ в щите управления ЩУК.

Проектные решения

В данном проекте рассматривается силовое электрооборудование компрессорного агрегата, воздушного конденсатора и воздухоохладителя.

Категория надежности электроснабжения — П.

Исполнение электродвигателей и электроаппаратуры соответствует характеристике среды производственных помещений.

Распределительные щиты располагаются в местах, приближенных к центру нагрузки. Отклонения напряжения в сетях предприятия соответствуют требованиям.

Силовые сети выполняются кабелем с медными жилами открыто на лотках и профиле. Спуск кабелей к электроприемникам осуществляется на лотках, подвод кабеля к электроприемникам в металлорукаве.

Молниезащита

В соответствии с “Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций” СО 153-34.21.122-2003 помещение машинного зала и наружная площадка конденсаторов относятся к специальным объектам, представляющим опасность для непосредственного окружения требующим II уровня защиты от ПУМ с уровнем надежности не менее 0,95. В соответствии с данным требованием предусмотреть молниезащиту.

Комплекс средств молниезащиты зданий или сооружений включает в себя устройства защиты от прямых ударов молнии (внешняя молниезащитная система - МЗС) и устройства защиты от вторичных воздействий молнии (внутренняя МЗС).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист
			08.02-21 ХС					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

5 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Общие положения охраны труда

К выполнению работ по монтажу-демонтажу холодильных установок допускаются работники в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие обязательный предварительный медицинский осмотр в порядке, установленном действующим законодательством, инструктажи по охране труда, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и стажировку на рабочем месте.

Работники, допущенные к эксплуатации холодильных установок, должны знать:

- правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок и правила оказания первой помощи пострадавшим, в том числе при поражении электрическим током.

Работники, выполняющие монтажные работы, должны проходить периодический повторный инструктаж по безопасности труда на рабочем месте, а также внеплановый инструктаж:

- при изменениях в порядке проведения монтажных работ или требований по охране труда;
- на новых объектах;
- при нарушениях инструкций по охране труда, пожарной и электробезопасности;
- при длительных перерывах в работе.

При производстве монтажных работ работники обязаны:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, режимы труда и отдыха, установленные в организации;
- выполнять требования инструкций о мерах пожарной и электробезопасности, производственной документации;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист	
									43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 ХС				

- бережно и по назначению использовать полученные инструменты, материалы, средства инструментальной защиты.

Основные опасные и вредные производственные факторы, которые могут воздействовать на работников при выполнении монтажных работ:

- несоответствие требованиям безопасности лесов, настилов, подмостей, лестниц, стремянок, что может вызвать падение как самих работников, так и предметов на расположенных ниже работников;
- повышенное напряжение электрической цепи вследствие нарушений электробезопасности или неисправности электроинструмента, кабелей;
- особенности электросварочных работ (неосторожные взгляды в сторону зоны сварки; распространение пыли в рабочей зоне;
- возможное попадание брызг расплавленного металла и шлака);
- недостаточная освещенность рабочих зон;
- срыв различных узлов и конструкций с подвески подъемных механизмов;
- избыточное давление хладагентов, хладоносителей;
- загазованность воздуха хладагентом, если не в полной мере были осуществлены мероприятия по освобождению от них холодильных систем.

5.2 Средства индивидуальной защиты

Средства защиты рабочих регламентируется ГОСТ 12.4.011-89, который распространяется на все средства, применяемые для уменьшения или предотвращения опасных и вредных производственных факторов.

При монтаже и обслуживании оборудования, трубопроводов используются следующие средства защиты рабочих: каски, перчатки, спецодежда, защитные очки.

К средствам защиты головы поражения относится защитная каска. Каски в основном используют при монтаже и демонтаже оборудования, и

Инв. № подл.					08.02-21 ХС	Лист
						44
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись		Дата
Взам. инв. №						
Подл. и дата						

предназначены для защиты головы от ударов, от падающих сверху предметов, от ожогов, от поражения электрическим током, так как каски делаются из высокотвердых и диэлектрических материалов.

В качестве средств защиты кисти руки от поражающих факторов предлагается использовать: перчатки, рукавицы, и другие средства, закрывающие кисть руки, но не мешающая работе. Перчатки, рукавицы и другие средства предохраняют руки от поражения вибрацией, механических повреждений, а также от действия электрического тока и раздражения, вызванные химическими агентами.

5.3 Охрана окружающей среды

Холодильная система осуществляет «выработку холода» для технических целей. Технологическая схема предусматривает циркуляцию холодильного агента по замкнутому контуру и оснащена необходимым набором средств защиты от выбросов и утечек агента.

Элементы фреоновой системы соединены герметично бесшовными трубами, арматура – приварная.

Во время работы холодильной станции в нормальном режиме могут образовываться:

- газообразные отходы хладона, образующиеся при вскрытии машин при ремонте, при дозаправке системы;
- жидкие отходы в виде отработанного смазочного масла;
- твердые отходы отсутствуют.

Пары хладона, выделяющиеся при профилактических работах, удаляются из помещения системой вентиляции.

Выбросы масла при эксплуатации отсутствуют.

Предельно-допустимая концентрация хладона (ПДК) при вдыхании 1000 мг/м³.

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

						08.02-21 ХС	Лист 45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Годовые потери хладона при профилактических работах на холодильной установке могут составить около 3÷5% от общего количества хладона в системе (по ВНТП 03-86 Минторга СССР).

На основании «Инструкции о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохраных мероприятий и выброса загрязняющих веществ по проектным решениям» (ОНД-1-84, табл. 1, прим. 5) указанное количество хладона в расчет вредных воздействий не принимается. Для рассматриваемого случая параметр, являющийся функцией количества вредных веществ и их концентрации, $R = 0,08$. Только при R больше 5 выбросы рассматриваются на вредность.

При аварийной ситуации срабатывают предохранительные клапаны на холодильной машине, и холодильный агент выбрасывается в атмосферу. Отработанное масло выпускается через шланг в транспортную емкость (бочку) и отправляется на утилизацию. Повторное использование масла в компрессоре агрегата не допускается.

Технологии и конструктивные решения в проекте отвечают требованиям по охране окружающей среды и обеспечивают соблюдение установленных нормативов качества окружающей природной среды на основе соблюдения утвержденных технологий, внедрения экологически безопасных технологий и производств, надежной и эффективной работы очистных сооружений, установок и средств контроля, обезвреживания и утилизации отходов.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 ХС		46	

ПРИЛОЖЕНИЯ

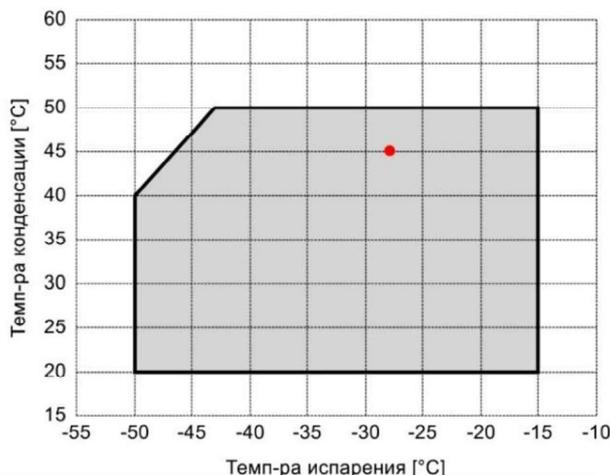
Приложение 1 – Лист подбора компрессора FVR-L-60-200



Frascold Selection Software 3 v1.20.0 - 30.08.2022

Исходные данные

Хладагент	R507	
Темп-ра, используемая в расчете	Темп-ра точки росы	
Режим расчёта	Охлаждение/Кондиц.	
Режим эксплуатации	Субкритический	
Электропитание	400/3/50	
Темп-ра конденсации	°C	45
Давление конденсации	bar	21,08
Переохлаждение жидкости	K	0
Темп-ра жидкости	°C	13,5
Переохлаждение Eсо	K	10
Темп-ра испарения	°C	-28
Давление кипения	bar	2,34
Перегрев всас. Газа	K	10
Полезный перегрев	%	100



Выходящие данные

Компрессор :		FVR-L-60-200
Количество компрессоров :		FSx1
Холодопроизводительность	kW	77,738
Холодопроизводительность [*поз.]	kW	49,533
Производительность испарителя	kW	77,738
Потребляемая мощность	W	59083
Производительность конденсатора, теор.	kW	135,063
Электрический ток	A	94,41
Холодильный коэффициент	W/W	1,32
Массовый расход	kg/h	2060
Рабочая частота эл. сети	Hz	50
Подключение	-	PWS
Режим эксплуатации	-	100%, ECO
Темп-ра нагнетания	°C	81,76
Темп-ра нагнетания, с маслоохладителем	°C	80
Темп-ра жидкости	°C	13,5
промежут-ая темп-ра насыщ-я паров ECO (пузырь)	°C	3,5
промежут-ое давл-е насыщ-х паров ECO	bar	7,02
Массовый расход, впрыск	kg/h	968
Массовый расход, выход компрессора	kg/h	3028
Производительность экономайзера	kW	28,204
Коэффициент (%)	%	100,0%
Примечание	-	
Расход масла	l/min	31,98
Теплообмен маслоохладителя	kW	1,759
Температура масла на выходе из маслоохладителя	°C	78,28
Сертифицирован	-	Frascold

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 XC

Маслоохл-ль с воздушным охл-ем:

Модель		SZ-A0C1
Номер маслоохладителя		1
Результаты расчета		
Теплообмен, максимум	kW	13,076
Использование (Теплообмен)	%	13,45
Расход масла, максимум	l/min	32
Использование (Расход масла)	%	99,93
Расход воздуха	m ³ /h	4500
Selection parameters		
Теплообмен маслоохладителя	kW	1,759
Расход масла	l/min	31,98
Температура нагнетания без охлаждения	°C	81,76
Темп-ра нагнетания, с маслоохладителем	°C	80
Температура масла на выходе из маслоохладителя	°C	78,28
Температура воздуха на входе в маслоохладитель	°C	35
Operating conditions		
Темп-ра испарения	°C	-28
Темп-ра всас. Газа	°C	-18
Темп-ра конденсации	°C	45
Темп-ра жидкости	°C	13,5

Маслоохл-ль с водяным охл-ем:

Модель		SZ-W0C1
Номер маслоохладителя		1
Results configuration 1		
Number of passes		8
Теплообмен, максимум	kW	17,51
Использование (Теплообмен)	%	10,04
Расход воды	m ³ /h	2,18
Температура воды на выходе из маслоохладителя	°C	30,69
Pressure drop water side	bar	0,21
Results configuration 2		
Number of passes		4
Теплообмен, максимум	kW	17,8
Использование (Теплообмен)	%	9,88
Расход воды	m ³ /h	4,44
Температура воды на выходе из маслоохладителя	°C	30,34
Pressure drop water side	bar	0,08
Selection parameters		
Теплообмен маслоохладителя	kW	1,759
Расход масла	l/min	31,98
Температура нагнетания без охлаждения	°C	81,76
Темп-ра нагнетания, с маслоохладителем	°C	80
Температура масла на выходе из маслоохладителя	°C	78,28
Температура воды на входе в маслоохладитель	°C	30
Operating conditions		
Темп-ра испарения	°C	-28
Темп-ра всас. Газа	°C	-18
Темп-ра конденсации	°C	45
Темп-ра жидкости	°C	13,5

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Маслоотделитель:

Модель	WK200
Количество отделителей	1

Результаты расчета

Количество компрессоров, максимум		2
Использование (Количество отделителей)	%	50
Массовый расход хладагента, максимум	kg/h	3509
Использование (Массовый расход хладагента)	%	86,32
Расход масла, максимум	l/min	51,6
Использование (Расход масла)	%	61,97

Selection parameters

Количество компрессоров		1
Массовый расход, Компрессоры	kg/h	3028
Расход масла, Компрессоры	l/min	31,98

Operating conditions

Темп-ра испарения	°C	-28
Темп-ра всас. Газа	°C	-18
Темп-ра конденсации	°C	45
Темп-ра жидкости	°C	13,5

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 XC		49	

Модель: FVR-L-60-200

Хладагент: R507

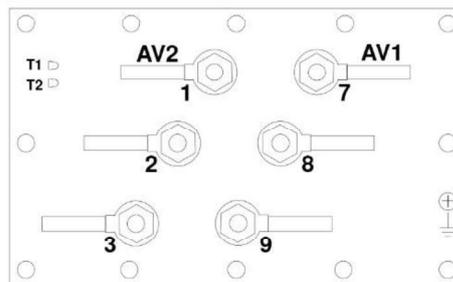
Электропитание: 400/3/50 PWS

Технические данные:

Объемная произв-ть	200 м³/ч
номин-ое значение скорости вращения	2900 rpm
Напряжение двигателя	400 В
номин-ое значение частоты эл. сети	50 Гц
Максимальный рабочий ток (MRA)	108 А
Ток заблокированного ротора (LRA)	262 А
Ток заблокированного ротора (LRA), DOL	425 А
Вес нетто	324 кг
Холодильное масло	FRASCOLD POE17
Максимальное статическое давление ВР	20,5 бар
Максимальное рабочее давление НР	30 бар

Уровень шума:

Электрические подключения:



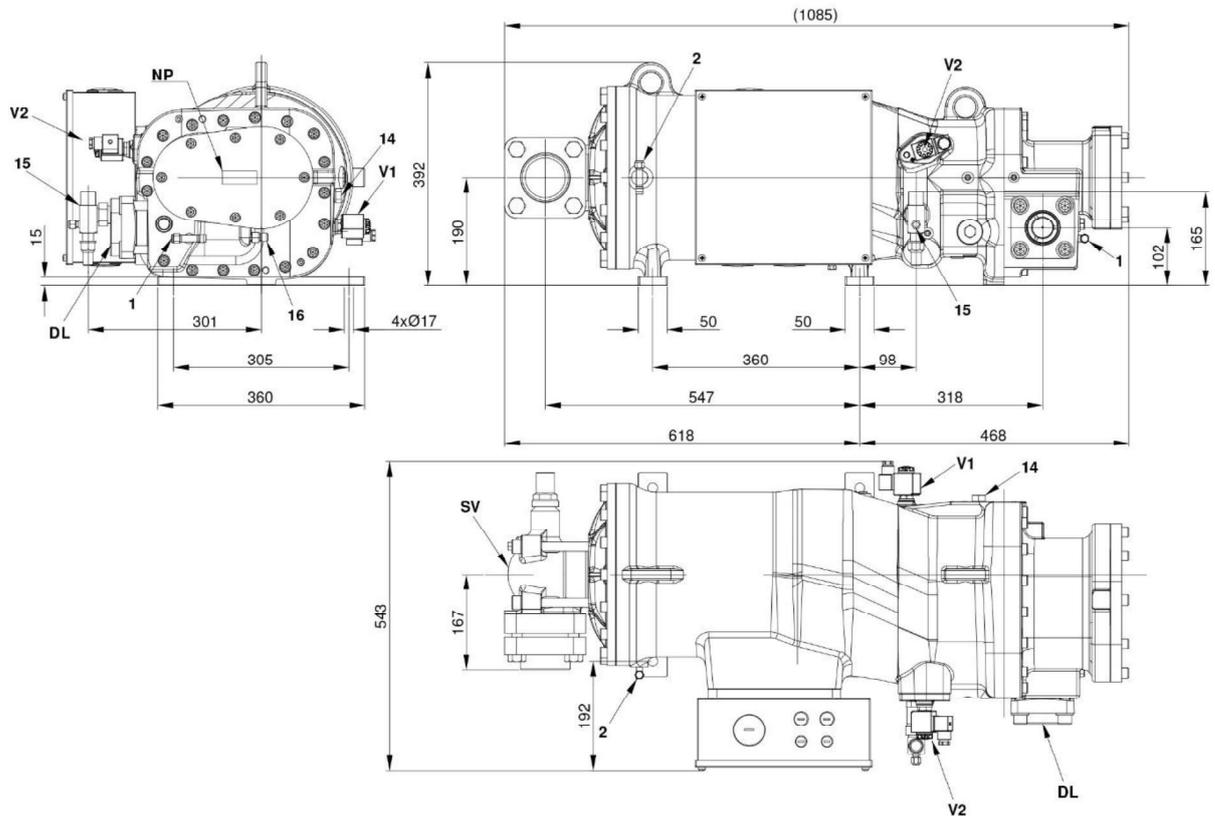
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №					08.02-21 XC	Лист
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись		Дата

Модель: FVR-L-60-200

Хладагент: R507

Электропитание: 400/3/50 PWS

Размеры:



Комментарии:

SV: Всасывающий вентиль	80 mm	2: Разъем для низкого давления	1/4" SAE
DL: Подключение компрессорной линии	2 1/8" in - 54 mm	14: Разъем ECO / впрыск жидкости	-
V1: Клапан регулировки производительности	-	15: Разъем возврата масла	7/8" in - 22 mm
V2: Клапан регулировки производительности	-	16: Датчик температуры нагнетания	-
1: Разъем для высокого давления	1/4" SAE	NP: Заводская этикетка на компрессоре	-

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 XC

Лист

51

Приложение 2 – Лист подбора конденсатора KC-t-491FB1-B06 C2

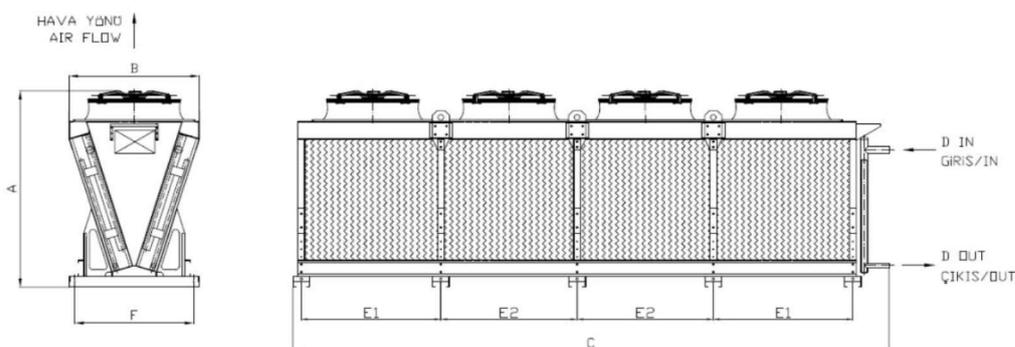


KARYER ISI TRANSFER SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
 Topçular Mah. Tikveşli Yolu No: 8 34140
 Topçular-Eyüp/İSTANBUL
 Phone: +90 (212) 567 55 09 - Fax: +90 (212) 576 23 45
 E-Mail: info@karyergroup.com

Дата 19/10/2022
 Клиент
 Ссылка
 Предложение

КОНДЕНСАТОР		KC-t-491FB1-B06 C2	
Требуемая мощность	356,00 kW	Требуемая температура конд	45,0 °C
Реальная мощность	387,80 kW	Реальная температура конде	43,9 °C
Расход воздуха	123600,00 m³/h	Жидкость	R507A
Скорость воздуха	2,84 m/s	Температура горячего газа	70,0 °C
Высота	0 m	Переохлаждение	0,0 K
Температура воздуха на входе	32,0 °C	Расход жидкости	2,722 kg/s
Резерв поверхности	8,9 %	ESP	0,0 Pa
Кол-во вентиляторов	4 (400V/3Ph/50Hz)	Эксплуатационные данные на к	Данные мотора на каждый вент
Диаметр вентилятора	910 mm	Эксплуатацион Дельта	Эксплуатацион Дельта
Диапазон температур	-40 до 70°C	Частота враще 863 грт	Частота враще 840 грт
Мощность звука	96 dB(A)	Мощность 2541 W	Мощность 2800 W
Lpa at 10 m	64 dB(A)	Ток 5,22 A	Ток 5,40 A
EiP	Да	Класс эффективности использования	D
Класс защиты	IP54		
Строительство			
Корпус	Окрашенный оцинкованный лист RA6	Поверхность	846,1 m²
Сухой вес	1033,00 kg	Внутренний объем	99,0 l
(*Макс. рабочее давление	27 bar	Шаг ребра	2,1 mm
Длина	5260 mm	Материал оребрения	Алюминий
Ширина	1150 mm	Материал труб	Медь
Высота	1978 mm	Материал коллекторов	Медь
Вес брутто	1154,00 kg	Входной коллектор	2 x Ø54
Объем груза	13,84 m³	Выходной коллектор	2 x Ø42
		Расположение соединений	Одна сторона
		Классификация PED	Cat I

A	1978 mm
B	1150 mm
C	5260 mm
F	1050 mm
E1	1230 mm
E2	1200 mm



Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

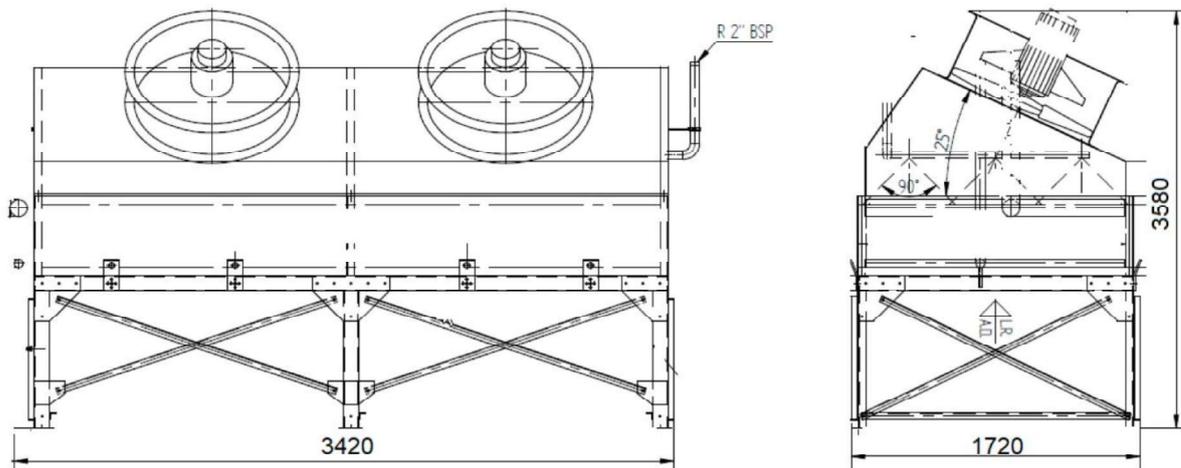
08.02-21 XC

Приложение 3 – Лист подбора батареи испарительной 31230749

Испаритель (dx)		31230749	
Мощность:	155.48 kW	Хладагент:	R507A ⁽¹⁾
Резерв поверхности:	0.0 %	Т кипения:	-28.0 °C
Объемн. расход возд.:	65000 m ³ /h ⁽²⁾⁽³⁾	Перегрев:	5.0 K
Скорость воздуха:	3.6 m/s		
Воздух на входе:	-20.0 °C 95 %	Т конденсации:	45.0 °C
Воздух на выходе:	-24.5 °C 100 %	Т переохлаждения:	5.0 °C
Давление воздуха:	1013 mbar		
Конденсат:	9.02 kg/h	Массовый расход:	3284 kg/h
К теплопередачи:	27.60 W/(m ² ·K)	Отн. явная мощность :	95.0 %
Вентиляторы (AC): 2 Шт. 3~400V 50HzΔ/(--)			
Технические характеристики вент. узла:		Уровень звукового давления: 67 dB(A) в 3.0 м ⁽⁴⁾	
Скор. вращ.:	1460 min-1 / (--)	Уровень звуковой мощности:	90 dB(A)
Мощность (эл.):	9.00 kW ⁽⁵⁾	Внешние потери:	350 Pa
Потребл. ток:	17.76 A ⁽⁶⁾	Иней:	1.0 mm
ErP:	Compliant ⁽⁷⁾		
Корпус:	Оцинк. сталь	Трубы:	Нерж. сталь 1.4307 ⁽⁸⁾
Площадь пов-ти:	531.7 m ²	Оребрение:	Эпоксидное покрытие ⁽⁸⁾
Объем труб:	214.6 l	Потери давл. в "пауке":	1.6 bar
Шаг оребрения:	12.00 mm	PED classification:	Категория I, module A ⁽¹⁰⁾
Вес (пустой):	1506 kg ⁽⁹⁾		
Макс. рабочее давление:	32.0 bar	Нходов:	6
Распределители	1 * 22 + 2 *	Подкл. отн. движ. воздуха:	справа
:	21		
К-во контуров:	3N		
Размеры:⁽⁹⁾			
Длина:	3420 mm		
Ширина:	1720 mm		
Высота:	3580 mm ⁽⁹⁾		
Кол-во подвесок:	4		

(S = Блок специального исполнения, Вентилятор специального исполнения 3~400V 50HzΔ, Выход: 3 x 60.3 * 2.90 mm, Капилл. трубки ("паук"): 6.0 * 1.00 mm, 850 mm, Коллектор на вых.: 3 x 60.3 * 2.90 mm)

Взам. инв. №		Подл. и дата		Инв. № подл.			Лист
						08.02-21 XC	53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			



L = 3420 mm B = 1720 mm H = 3580 mm

Сливной патрубок по DIN ISO 228-1 с G-резьбой (плоское уплотнение). Внимание: схема и размеры распространяются не на все комплектующие!

Комплектующие	Шт.
Особое исполнение	1
Дополнительные комплектующие	
Форсуночная система для оттайки водой	1
Напорные вентиляторы Nuaire	2
Специальная усиленная вентиляционная панель, ножки для напольной установки (оц.сталь)	1
Разборная конструкция для транспортировки	1
Рама блока - нерж.сталь	1

Important remarks / explanatory notes:

- (1) Fluid group 2 according to pressure equipment directive 2014/68/EU
- (2) Учтены внешние потери напора 350 Pa Па!
- (3) Дополнительные потери давления на корпус и навесные аксессуары не учтены.
- (4) При использовании метода охватывающей поверхности согласно норм EN 13487/EN 9614-1
- (5) Внимание: Запуск двигателей происходит плавно! (FU регулировка или плавный пуск, две ступени)
- (6) Потребляемый ток может изменяться в зависимости от температуры воздуха и подаваемого напряжения (согласно норм VDE).
- (7) This unit is equipped with fans that meet the efficiency requirements of Directive 2009/125/EC (ErP Directive).
- (8) Необходимо проверить, годится ли Выбранный Вами материал для необходимого места установки.
- (9) Размеры и вес действительны не для всех возможных вариантов! Они могут отличаться для аппаратов специальных (S-) и с опциями.
- (10) Piping (DN = 54.5 mm, TSmax = 100 °C, газообразный). Final classification according to pressure equipment directive 2014/68/EU during order processing.

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.02-21 XC

Приложение 4 – Лист подбора воздушного маслоохладителя BC/BD-t-163AD5-B01 C5



KARYER ISI TRANSFER SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
 Topçular Mah. Tikveşli Yolu No: 8 34140
 Topçular-Eyüp/İSTANBUL
 Phone: +90 (212) 567 55 09 - Fax: +90 (212) 576 23 45
 E-Mail: info@karyergroup.com

Дата 20/10/2022
 Клиент
 Ссылка
 Предложение

СУХОЙ ОХЛАДИТЕЛЬ BC/BD-t-163AD5-B01 C5

Требуемая мощность	34,00 kW	Температура жидкости на входе	80,0 °C
Реальная мощность	38,00 kW	Требуемая температура жидкости на в	71,2 °C
Расход воздуха	7800,00 m³/h	Реальная температура жидкости на вы	71,2 °C
Скорость воздуха	2,14 m/s	Жидкость	МАСЛО ISO VG 150
Высота	0 m	Общая потеря давления	58,9 kPa
Температура воздуха на входе	32,0 °C	Расход жидкости	8,70 m³/h
Температура воздуха на выходе	47,0 °C		
Резерв поверхности	11,8 %	ESP	0,0 Pa

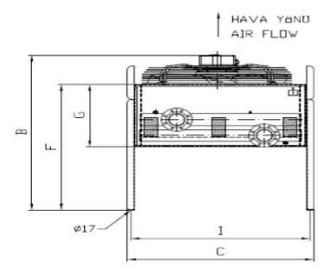
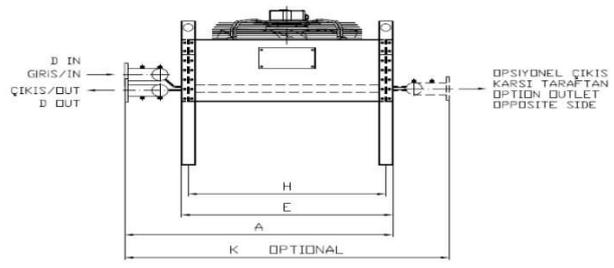
Кол-во вентиляторов	1 (230V/1Ph/50Hz)	Эксплуатационные данные на к	Данные мотора на каждый вент
Диаметр вентилятора	630 mm	Эксплуатацион	-
Диапазон температур	-40 до 55°C	Частота враще	876 грпм
Мощность звука	75 dB(A)	Мощность	573 W
Lpa at 10 m	43 dB(A)	Ток	2,50 A
			Ток
			2,62 A

EiP	Да	Класс эффективности использования	D
Класс защиты	IP54		

Строительство

Корпус	Окрашенный оцинкованный лист RA6	Поверхность	98,7 m²
Сухой вес	137,00 kg	Внутренний объем	14,9 l
Макс. рабочее давление	10 bar	Шаг ребра	2,5 mm
Длина	1250 mm	Материал оребрения	Алюминий
Ширина	1230 mm	Материал труб	Медь
Высота	1220 mm	Материал коллекторов	Сталь
Вес брутто	137,00 kg	Входной коллектор	1 x 1 1/2"
Объем груза	2,36 m³	Выходной коллектор	1 x 1 1/2"
		Расположение соединений	Противополож
		Классификация PED	Art 4.3

- A 1250 mm
- B 1220 mm
- C 1230 mm
- F 1050 mm
- G 450 mm
- E 1000 mm
- H 900 mm
- I 1180 mm
- K 1500 mm



Взам. инв. №
Подл. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.02-21 XC	Лист 55
------	------	----------	---------	------	--------------------	-------------------

Приложение 5 – Техническое задание (матрица продуктов)

Поз.	Продукт	Температура продукта С		Параметры продукта, мм				Загрузка ленты		Общая		Скорость ленты		Емкость	Время охлаждения
		На входе	На выходе	Длина	Ширина	Высота	Вес, гр.	штук	поперек	штук/м	%	м/мин	кг/м		
								мм	мм					кг/ч	мин
1	Куски курицы, покрытые, жаренные+варенные	+75	+4	55	35	10	22	13	35	95,25	40,3	3,6	2,10	453	35
2	Цельные куриные крылья, без покрытия	+82	+4	139	83	43	70	6	83	25,38	58,8	2,8	1,78	298	45,2
3	Куриные крылья 1/2	+82	+4	85	40	25	37	12	40	85,27	60,4	3,2	3,16	606	40
4	Куриная ножка, без покрытия	+82	+4	130	57	40	112	9	57	41,54	60	2	4,65	558	65,1
5	Бедро, без покрытия	+82	+4	80	82	40	126	6	82	43,88	58,5	2	5,53	663	65,2
6	Четверть ножки, без покрытия	+82	+4	200	114	37	250	4	114	11,70	58,5	1,7	2,93	298	76,2
7	Половина курицы, без покрытия	+82	+4	260	130	70	500	4	130	8,89	57,8	1,3	4,45	347	100,1
8	Бедро в маринаде	+90	+4	100	80	60	120	9	57	54,00	60	2	6,48	778	65,2
9	Крыло в маринаде	+90	+4	120	70	30	90	9	70	45,30	60,4	3,2	4,08	783	65,2
10	Голень в маринаде	+90	+4	130	60	60	110	9	60	41,82	60,4	3,2	4,60	883	65,2
11	Нагены (панировка)	+90	+4	50	40	10	15	12	40	144,96	60,4	3,2	2,17	417	40
12	Котлеты (панировка)	+90	+4	120	70	25	100	9	70	45,30	60,4	3,2	4,53	870	40
13	Котлеты (панировка)	-2	-10	120	70	25	120	6	70	30,20	60,4	2	3,62	435	65

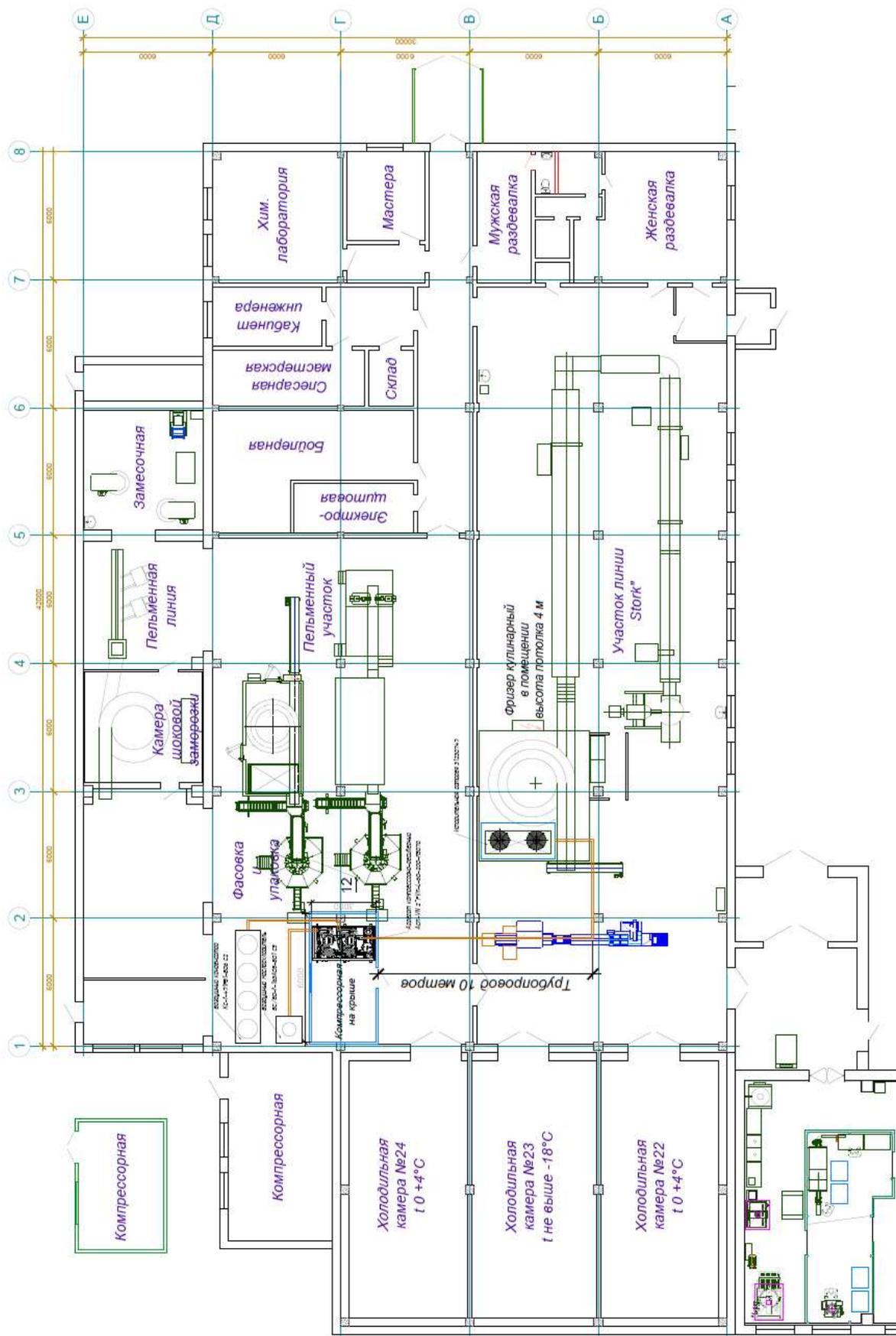
Данные продукта

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

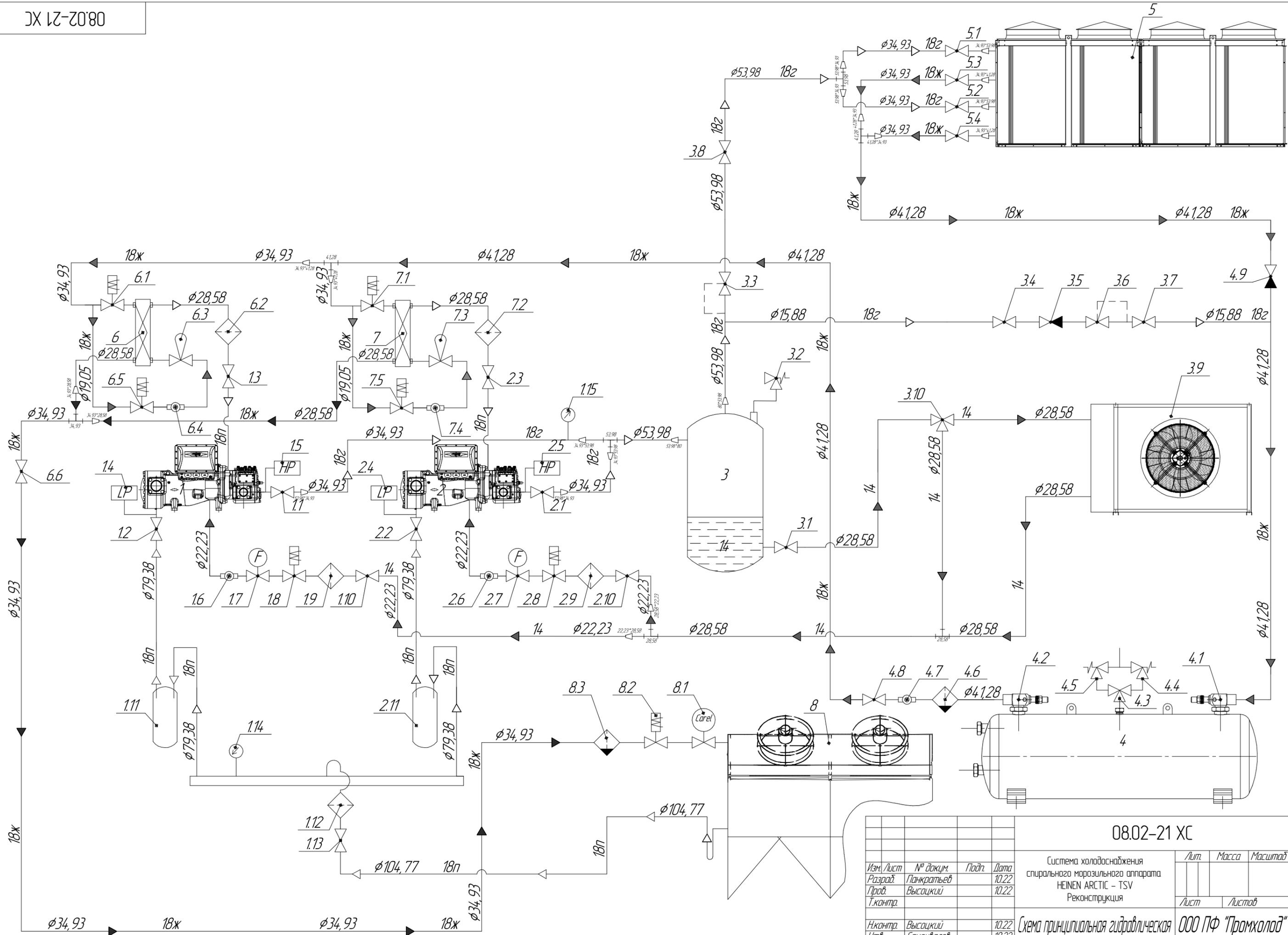
08.02-21 XC

Приложение 6 – План расположения оборудования



Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Лист	№ докум.
	Подпись	Дата

08.02-21 ХС



Перв. примен.

Спроб. №

Подп. и дата

И.в. № з/дл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

08.02-21 XС				Лит.	Масса	Масштаб
Система холодоснабжения спирального морозильного аппарата HEINEN ARCTIC - TSV Реконструкция						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Панкратьев		10.22		
Проб.		Высоцкий		10.22		
Т.контр.						
И.контр.		Высоцкий		10.22		
Утв.		Самахапов		10.22		
Схема принципиальная гидравлическая				ООО ПФ "Тромхолд"		
Копирован				Формат А2		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Компрессорный агрегат ACR-VN 2*FVR-L-60-200-R507a			ООО ПФ "ПРОМХОЛОД"	шт	1		
1, 2	Компрессор винтовой полугерметичный Q ₀ = 77.74, кВт при T _к =+45°С и T _о = минус 28°С; R507a; Расчетная мощность электродвигателя 59.08 кВт, 94.41 А,	FVR-L-60-200 (77,74 кВт)		Frascold	шт.	2	324	
11, 21	Запорный вентиль на нагнетании компрессора	FVRH/L 200-230-270 d54		Frascold	шт.	2		
12, 22	Запорный вентиль на всасывании компрессора			Frascold	шт.	2		
13, 23	Адаптер, вентиль, трубка для экономайзера	200-270		Frascold	шт.	2		
14, 24	Реле низкого давления	PS1-A3A	052101	Emerson	шт.	2		
15, 25	Реле высокого давления	PS1-A5A	052103	Emerson	шт.	2		
16, 26	Смотровое стекло			Frascold	шт.	2		
17, 27	Реле протока масла			Frascold	шт.	2		
18, 28	Вентиль соленоидный в сборе: - вентиль соленоидный, - катушка.			Frascold	шт.	2		
19, 29	Фильтр масляный			Frascold	шт.	2		

Согласовано

Взам.инв.№

Подп. и дата

И Inv. №

						08.02-21-ХС			
						ОАО «Птицефабрика Рефтинская» Свердловская область, пгт. Рефтинский			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Система холодоснабжения спирального морозильного аппарата HEINEN ARCTIC - TSV	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	5
						Спецификация оборудования, изделий и материалов	ООО ПФ «Промхолод» г.Тюмень, 2022г.		
Н.контроль	Высоцкий				10.22				
Нач. отдела	Самохвало				10.22				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.10, 2.10	Запорный вентиль	Rotalock BC-VR-1 1/4-7/8 N	0748252	Becool	шт.	2		
1.11, 2.11	Отделитель жидкости	BC-AS-47-79S		Becool	шт.	2		
1.12	Фильтр разборный (прямоточный) состоящий из:							
	- корпус фильтра,	FAT, 4"BW, Dn 100 мм		CEAN	шт.	1		
	- вставка фильтра.	250 мкм		CEAN	шт.	1		
1.13	Запорный вентиль	SVA-S 100 D STR CAP	148C1100R	Ридан	шт.	1		
1.14	Манометр низкого давления	BCJL-NG	021182	Becool	шт.	1		
1.15	Манометр высокого давления	BCJH-NG	021181	Becool	шт.	1		
Маслоотделитель								
3	Маслоотделитель	BC-OS-HS-440	074164	Becool	шт.	1		
3.1	Запорный вентиль	BC-VR-1 3/4-1 1/8 N	0748282	Becool	шт.	1		
3.2	Предохранительный клапан	BC-SV-12-28 N	076200	Becool	шт.	1		
3.3	Регулятор давления на линию нагнетания состоящий из:							
	- клапан регулятор давления,	MPT1, под пайку 2.1/8" ODS, Dn 50 мм		CEAN	шт.	1		
	- пилот постоянного давления.	(4-28 бар) CPV-H		CEAN	шт.	1		
3.4	Шаровый клапан	BC-BV-58N	054779	Becool	шт.	1		
3.5	Обратный клапан	NRVH 16S	020-1018R	Ридан	шт.	1		
3.6	Регулятор давления в ресивере	KVD 15	034L0177	Danfoss	шт.	1		

ИТВ. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.02-21-ХС

Лист
2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.7	Шаровый клапан	BC-BV-58N	054779	Becool	шт.	1		
3.8	Запорный вентиль	BC-BV-218N	054785	Becool	шт.	1		
3.9	Воздушный маслоохладитель	BC/BD-f-163AD5-B01 C5		Karyer	шт.	1		
	Производительность 38,0 кВт, масло – вход 80°C, выход – 71,2°C, температура наружного воздуха – 32°C.							
3.10	Клапан регулятор температуры масла, состоящий из:							
	– корпус клапана регулятора температуры масла DIN;	ORV 25D	148H3399R	Ридан	шт.	1		
	– термостатический элемент для регулятора температуры масла.	25 – 4,9°C ORV DN 25-50	148H3463R	Ридан	шт.	1		
	Ресиверный блок							
4	Ресивер горизонтальный	BC-LRH-160,0 3SG (2 1/4"-2 1/4") (HPR155)	074691	Becool	шт.	1		
4.1, 4.2	Запорный вентиль	Rotalock BC-VR-2 1/4-1 5/8 N	0748352	Becool	шт.	2		
4.3	3-х ходовой вентиль	BC-VSV-1 1/2"NPT-1/2"NPT	076215	Becool	шт.	1		
4.4, 4.5	Предохранительный клапан	BC-SV-12-28 N	076200	Becool	шт.	2		
4.6	Фильтр-осушитель разборный состоящий из:							
	– корпус фильтра;	DCR 14413 S (3 всм, 1 5/8)	023U7269R	Ридан	шт.	1		
	– вставка фильтра.	H 48	070411	Becool	шт.	6		
4.7	Смотровое стекло	BC-SG-038N	072437	Becool	шт.	1		
4.8	Шаровый вентиль	BC-BV-158N	054785	Becool	шт.	1		
4.9	Клапан обратный	BC-CV-218S	054426	Becool	шт.	1		

ИНВ. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.02-21-ХС

Лист
3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Конденсатор воздушный (Qк = 387,80 кВт) Тк = +45°C; Тос. = 32°C; R507A, Qк = 387,80 кВт Общая номинальная мощность электродвигателей вентиляторов 11,2 кВт; 21,6 А.	KC-t-491FB1-B06 C2		Karyer	шт.	1	1154	
5.1 – 5.4	Шаровый вентиль	BC-BV-138N	054783	Becool	шт.	2		
6,7	Пластинчатый теплообменник (экономайзер) Пластинчатый теплообменник Производительность 28,2 кВт, t0 = 3,50°C.	BPHE_RD-052-50-3,0-HQ	021B4545R	Ридан	шт.	2		
6.1, 7.1	Вентиль соленоидный в сборе: – вентиль соленоидный; – катушка.	EVR 25	032L2201R	Ридан	шт.	2		
6.2, 7.2	Фильтр неразборный	BCD-230S9 N	0712051	Becool	шт.	2		
6.3, 7.3	Терморасширительный клапан, состоящий из: – термозлемент; – корпус; – клапанный узел;	XB1019 SW 1B A576 5/8x7/8" X22440-B7B	803443 803 238 803 216	Alco Alco Alco	шт. шт. шт.	2 2 2		
6.4, 7.4	Смотровое стекло	BC-SG-034N	072440	Becool	шт.	2		
6.5, 7.5	Вентиль соленоидный в сборе: – вентиль соленоидный; – катушка.	BC EMV15 78S(IT)	051877	Becool	шт.	2		
6.6	Шаровый вентиль	BC-BV-138N	054783	Becool	шт.	1		
8	Воздухоохладитель Тк = +45°C; t0. = -28°C; R507A, Q0 = 155,48 кВт Общая номинальная мощность электродвигателей вентиляторов 18,00 кВт; 35,52 А.	31230749		ПРОФХОЛОДСИСТЕМС	шт.	1	1506	

Инд. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.02-21-ХС

Лист
4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1	Электронный расширительный клапан в сборе:							
	Электронный расширительный клапан	E5VA2		Carel	шт.	1		
	Экранированный кабель с соединительным разъемом,	IP67		Carel	шт.	1		
8.2	Вентиль соленоидный в сборе:							
	- вентиль соленоидный;	EVR 25	032L2201R	Ридан	шт.	1		
	- катушка.			Ридан	шт.	1		
8.3	Фильтр-осушитель неразборный	BCDF-248S11	071206	Besool	шт.	1		
Материалы для монтажа								
9.1	Труба медная неотож. 1 1/8" (28,57x1,00мм.) К3 - ТН	EN 12735 FBC		HALCOR	М.п.	18		
9.2	Труба медная неотож. 1 3/8" (34,92x1,20мм.) К3 - ТН	EN 12735 FBC		HALCOR	М.п.	24		
9.3	Труба медная неотож. 1 5/8" (41,27x1,20мм.) К3 - ТН	EN 12735 FBC		HALCOR	М.п.	6		
9.4	Труба медная неотож. 2 1/8" (53,97x1,5мм.) К3 - ТН	EN 12735 FBC		HALCOR	М.п.	6		
9.5	Труба медная неотож. 4 1/8" (104,77x2,79мм.) К3	EN 12735 FBC		HALCOR	М.п.	24		
9.6	Теплоизоляция 13x35 -2ST			K-FLEX	М.п.	24		
9.7	Теплоизоляция 19x108 -2ST			K-FLEX	М.п.	24		

ИТВ. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

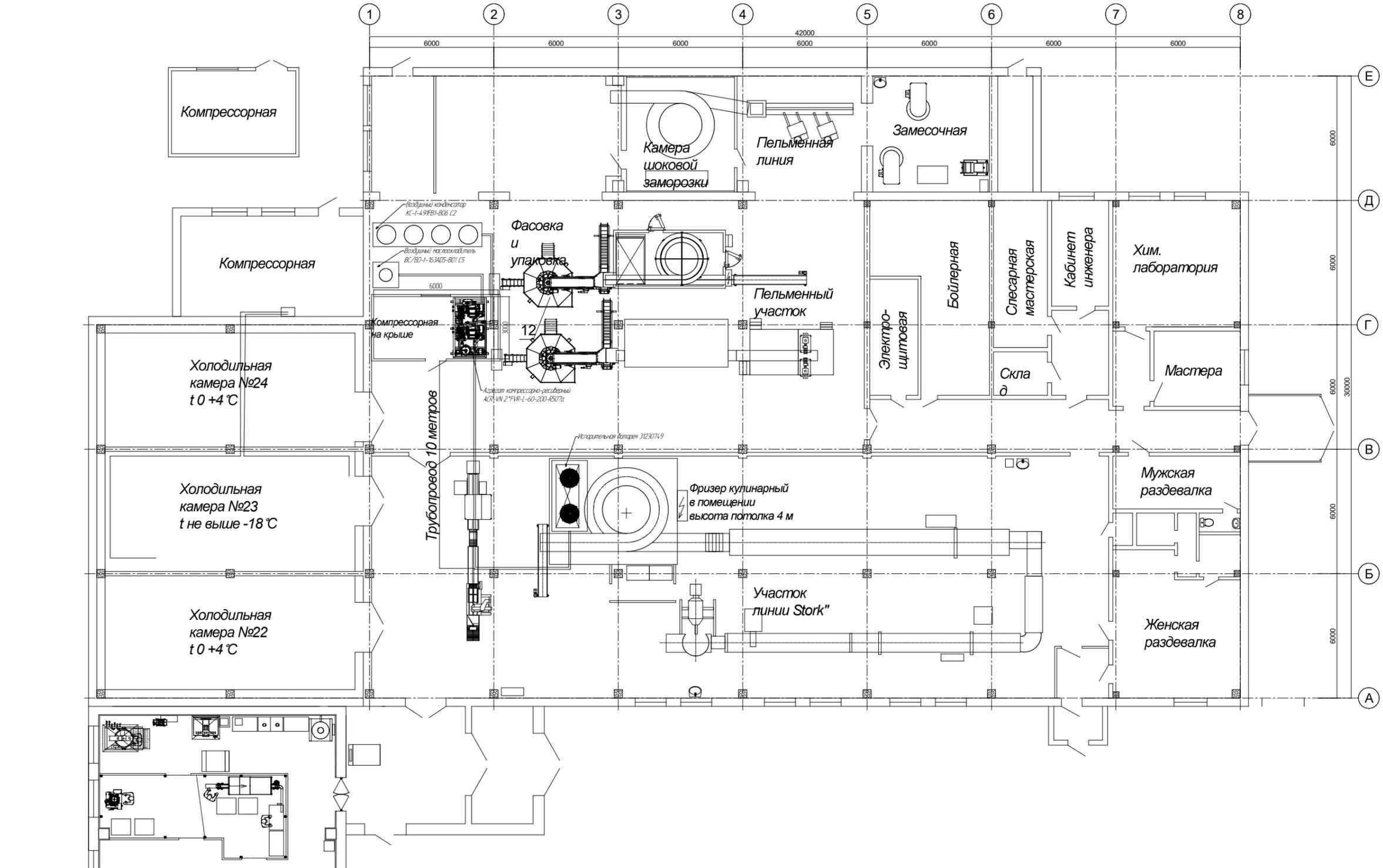
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата

08.02-21-ХС

Лист

5

Кулинарный участок



				08.02-21 ХС	
				Система холодоснабжения спирального морозильного аппарата HEINEN ARCTIC - TSV Реконструкция	
Разработ	Печерский	10.22		Лист	Листов
Проект	Высокский	10.22			
Дизайнер					
Инженер	Высокский	10.22		ООО ПФ "Промхолод"	
Эксперт	Степанов	10.22			

Схема расположения оборудования