ООО «Ремэкспо ЛТ»

РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Свидетельство № 0113.03-2009-7702628790-П-050 от 3 марта 2016 года

Крытый корт в пгт. Ноглики Сахалинской области

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Система холодоснабжения.
Конструкция ледового поля

22-110/15-ИОС.ХС

2017

ООО «Ремэкспо ЛТ»

Свидетельство № 0113.03-2009-7702628790-П-050 от 3 марта 2016 года

Крытый корт в пгт. Ноглики Сахалинской области

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Система холодоснабжения. Конструкция ледового поля

22-110/15-ИОС.ХС

Главный инженер проекта Д.В. Дубровский

2017

Состав проектной документации по объекту: Крытий корт в пгт. Ноглики Сахалинской области

№ тома	Обозначение	Наименование документа	Примечания
	22-110/15- ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка.	
	22-110/15-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
	22-110/15-АР	Раздел 3. Архитектурные решения	
		Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
	22-110/15-КР1	Часть 1. Крытый каток	
	22-110/15-КР2	Часть 2.. Крытый каток	
		Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений	
		Подраздел 1. Система электроснабжения	
	22-110/15-ИОС.ЭМ	Часть 1. Силовое электрооборудование и освещение	
		Подраздел 2. Система водоснабжения	
	22-110/15-ИОС.В	Часть 1. Водоснабжение	
	22-110/15-ОС.АВК	Часть 2. Автоматизация система водоснабжения	
	22-110/15-ИОС.ВП	Часть 3. Водоподготовка системы холодоснабжения	
		Подраздел 3. Система водоотведения	
	22-110/15-ИОС.К	Часть 1. Канализация	
		Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
	22-110/15-ИОС.ОВ	Часть 1. Отопление, вентиляция и осушка воздуха	
	22-110/15-ИОС.ХС	Часть 2.Система холодоснабжения. Конструкция ледового поля.	
	22-110/15-ОС.АОВ	Часть 3. Автоматизация систем отопления и вентиляции	
		Подраздел 5. Сети связи	
		Часть1. Сети связи	
	22-110/15ИОС.ОПС	Часть 2. Охранная и охранно-пожарная сигнализация	
	22-110/15-ИОС.ТХ	Подраздел 6. Технологические решения	

	22-110/15-ИОС.ЭС.ЭН	Подраздел 7. Наружные сети электроснабжения	
	22-110/15-ТС	Подраздел 8. Наружные сети теплоснабжения	
	22-110/15-ИОС.НВ,НК	Подраздел 9. Наружные сети водопровода. Наружные сети канализации.	
	22-110/15-ИОС. ГСН	Подраздел 10. Наружный газопровод.	
	22-110/15- ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства	
	22-110/15-ПОД	Раздел 7 Проект организации демонтажа: здания, теплотрассы, электролинии с трансформаторной подстанцией	
	22-110/15- ООС	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
	22-110/15-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
	22-110/15-ОДИ	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	
	22-110/15-ЭЭ	Раздел 10.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
		Раздел 11. Смета на строительство объектов капитального строительства	
	22-110/15 -СМ	Сводный сметный расчет стоимости строительства объектная смета и локальные сметы в ценах на 01.2001 г.	
	22-110/15-СМ	Сводный сметный расчет стоимости строительства объектная смета и локальные сметы в ценах на 11.2013 г.	
	22-110/15-ТКЭ	Раздел 12. Требования, к обеспечению безопасной эксплуатации здания	
	22-110/15	Модульная водогрейная котельная МВКУ-2,0Г	

Обозначение	Наименование	Примечание
22-110/15-ИОС.ХС-СТ	Содержание тома	
22-110/15-ИОС.ХС -ПЗ	Пояснительная записка	
22-110/15-ИОС.ХС	Графическая часть	
	Декларация о соответствии	
	Свидетельство СРО о допуске к работам по проектированию	

Содержание пояснительной записки

№п/п	Наименование	№ стр.
1.	Основные положения	2
2.	Исходные данные	3
3.	Планировочные решения	4
4.	Система холодоснабжения	4
4.1	Описание принципиальной схемы системы холодоснабжения	4
4.2	Определение необходимой холодопроизводительности установки	5
4.3	Состав холодильной установки	5
4.4	Технические характеристики холодильной установки	8
4.5	Автоматизация холодильной установки	8
4.6	Рабочие вещества	12
4.7	Трубные системы	13
5.	Конструкция ледового поля	14
5.1	Общие указания	14
5.2	Технология намораживания льда	16
6	Экологическая безопасность	16

1. Основные положения.

В данном разделе проекта разрабатывается:

1) Система холодоснабжения ледового поля;

2) Конструкция ледового поля;

Данный раздел разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

- Постановление Правительства РФ №87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- СП 31-112-2007 Часть 3 «Крытые ледовые арены»;
- ПБ 09-592-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем»;
- ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»;
- ПОТ РМ 015-2000 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок»;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;
- СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003»;
- СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов»;
- СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;
- СП 29.13330.2011 «Полы»;
- ГОСТ Р 12.2.233-2012 «Системы холодильные производительностью свыше 3.0 кВт»;
- ГОСТ 28547-90 «Компрессоры холодильные объемного действия. Методы испытаний».
- СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СП 52.13330.2011 «Естественно и искусственное освещение»;

Технические решения, принятые в проекте, отвечают требованиям действующих на территории Российской Федерации соответствующих технических регламентов и предусматривают безопасную эксплуатацию системы при соблюдении предусмотренных настоящим проектом мероприятий.

2. Исходные данные.

- ледовое поле предназначено для проведения соревнований по хоккею с шайбой и фигурному катанию, для проведения тренировочных процессов по хоккею с шайбой и фигурному катанию, для проведения массового катания. Эксплуатация технологической плиты безо льда не предусматривается;

- режим работы ледового поля круглогодичный с возможностью прекращения эксплуатации льда на период, определяемый службой эксплуатации. Оттайка ледовой поверхности происходит естественным путем;

- технологическая плита ледового поля выполняется из бетона;

- в теле технологической плиты предусмотреть трубы системы холодоснабжения ледового поля;

- трубы системы холодоснабжения должны быть из полимерных материалов (ПЭ 80 или ПЭ100);

- предусмотреть систему обогрева грунта под ледовым полем;

- трубы системы обогрева грунта должны быть из полимерных материалов (ПЭ 80 или ПЭ 100);

- хладоноситель в системе охлаждения ледового поля – водный 40%-й раствор гликоля;

- теплоноситель в системе обогрева грунта – водный р-р гликоля;

- холодильная установка рамного типа для размещения в машинном зале;

- охлаждение конденсатора холодильной установки – воздушное;

- расположение конденсатора холодильной установки – на рамной конструкции за пределами здания;

- предусмотреть холодильную установку полностью автоматизированного типа;

- рабочее вещество в цикле работы холодильной установки – фреон R404A;

Таблица технических данных, необходимых для теплофизического расчета.

№п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Количество ледовых полей	шт.	1	Крытая арена
2	Ширина ледового поля	м	26	В границах борта
3	Длина ледового поля	м	56	В границах борта
4	Радиус борта	м	8,5	
5	Максимальная толщина льда	мм	50	
6	Минимальная толщина льда	мм	30	
7	Максимальная разница температур на поверхности льда, не более	°С	0.5	
8	Температура на расстоянии 1,5 м от поверхности льда, не более	°С	14	
9	Расчетная температура льда	°С	-8	
10	Обслуживание льда льдозаливочной техникой	Раз/сутки	5	
11	Температура воды для обслуживания льда, не более	°С	55	
12	Продолжительность каждого периода обслуживания льда, не более	мин	8	

3. Планировочные решения.

Ледовое поле располагается в здании комплекса в осях 2-13/Б-И с отметкой верха технологической плиты 0.000. Обходные дорожки вокруг ледового поля выполняются на одной отметке с технологической плитой ледового поля.

Холодильная установка располагается в помещении 39 в осях Е-И/1-2 (см. графическую часть).

Канал для трубопроводов систем холодоснабжения и обогрева грунта располагается в осях 1-4/Б-И.

4. Система холодоснабжения.

Система холодоснабжения ледового поля выполнена по закрытой схеме с промежуточным хладоносителем и состоит из нескольких основных частей:

- холодильная установка;
- трубная система;

4.1. Описание принципиальной схемы системы холодоснабжения.

Отвод теплоты от хладоносителя, охлаждающего ледовое поле, осуществляется холодильной машиной (см. графическую часть лист «принципиальная схема системы холодоснабжения»). Основными элементами холодильной установки являются:

- компрессор (поз.1);
- конденсатор (поз.2);
- испаритель (поз.4);
- электронный расширительный вентиль (поз.5);
- насос хладоносителя (поз.14);

Компрессор (поз.1) предназначен для сжатия паров хладагента, конденсатор (поз.2) предназначен для отвода тепла, образующегося в цикле холодильной установки, в окружающую среду (атмосферный воздух). Электронный расширительный вентиль (поз. 5) предназначен для подачи в испарители холодильных установок жидкого хладагента. Поршень клапана и его корпус полностью сбалансированы, обеспечивая течение жидкости в обоих направлениях и хорошее уплотнение клапана при его закрытии. Привод клапана работает от источника тока. Испаритель (поз.4) предназначены для отвода теплоты от хладоносителя, охлаждающего ледовое поле. Функционирование цикла холодильной установки происходит следующим образом: при работе насоса (14) системы охлаждения ледового поля поток хладоносителя циркулирует в трубной системе ледового поля, проходя через испаритель (поз.4), где происходит охлаждение потока хладоносителя в диапазоне температур от -6 ºС до -13 °С за счет кипения в испарителе жидкой фазы хладагента (R-404A) в диапазоне температур от -11ºС до -21ºС. Пары хладагента, перегретые с ΔТ=10 К, поступают в компрессоры (поз.1), где происходит процесс сжатия паров хладагента. После компрессоров (поз.1) сжатые пары хладагента попадают в конденсатор (поз.2), где происходит интенсивный теплообмен за счет отвода тепла в окружающую среду (атмосферный воздух). Хладагент в жидкой фазе из конденсатора (поз.2) сливается в линейный ресивер (поз. 3). Проходя через пластинчатый теплообменник-рекуператор (поз.19) жидкий хладагент частично охлаждается за счет отвода тепла на нужды системы обогрева грунта, в которой циркулирует теплоноситель за счет работы насоса (поз.21). Далее жидкий хладагент через терморегулирующие вентили (поз. 5) поступает в группу пластинчатых испарителей (поз.4).

Трубопровод сброса паров хладона от предохранительных клапанов (поз. 9) выводится в атмосферу.

4.2. Определение необходимой холодопроизводительности установки.

Определение необходимой холодопроизводительности установки сводится к определению основных составляющих теплового потока, поглощаемого поверхностью ледового поля. Согласно п.6.1.15 СП 31-112-2007 Часть 3 «Крытые ледовые арены» тепловой поток определяется из условий поддержания температуры поверхности льда минус 8 °С при толщине льда 50 мм и составляет для данных условий технического задания на проектирование до 200 Вт/м²поверхности льда.

Необходимое значение холодопроизводительности установки с учетом температуры окружающей среды позволяет определить основной состав оборудования холодильной установки по существующим программам подбора холодильного оборудования и модельным рядам фирм-поставщиков.

Температура окружающей среды принимается по техническому заданию на проектирование. Если техническим заданием не установлено значение температуры окружающей среды, то ее значение определяется применительно к существующей методике с учетом данных СП 131. 13330.2012 «Строительная климатология» по теоретической зависимости между средней максимальной температурой воздуха наиболее теплого месяца и абсолютной максимальной температурой воздуха в теплый период года.

Для данного случая значение температуры окружающей среды составляет +32 ºС.

Исходя из основного теплового потока к поверхности ледового поля, значения температуры окружающей среды и современным программам подбора холодильного оборудование для данного случая принята холодильная установка марки «Frame ST F450» AIRCOOL производства фирмы «Айс Эксперт» Россия. Холодопроизводительность установки «Frame ST F450» AIRCOOL составляет 448 кВт по методике сертификации оборудования в соответствии с ГОСТ Р 51360-99 «Компрессоры холодильные объемного действия. Методы испытаний» и европейским стандартом EN 12900.

4.3. Состав холодильной установки.

Холодильная установка представляет собой стальную рамную конструкцию и включает в себя следующее оборудование:

Внутри рамы компактно размещено следующее оборудование:

1. Компактный винтовой компрессор типа «CS» фирмы «Bitzer» в количестве двух штук со следующими техническими характеристиками:

- объемная производительность (при 2900 об/мин) – 410 м3/час;
- вес – 860 кг;
- максимальное избыточное давление (НД/ВД) – 19/28 бар;
- присоединение линии всасывания – Dn100;
- присоединение линии нагнетания – 76мм или 3 1/8”;
- тип масла для R134a/R404A/R507A/R407A/R407C – «BSE 170»;

и параметрами мотора:

- напряжение мотора – 380-415 В, ~3/50Гц;
- максимальный рабочий ток – 246 А;

- соотношение обмоток – 50/50;

2. Пластинчатый теплообменник (испаритель) марки «AC» фирмы «Alfa Laval» в количестве двух штук со следующими техническими характеристиками:

- максимальная рабочая температура - +150 ºС;
- минимальная рабочая температура - минус 196 ºС;
- максимальное рабочее давление – 32 бар;
- максимальное тестовое давление – 52 бар;
- объем среды на стороне S3S4 – 26,5 л;
- объем среды на стороне S2T1 – 24 л;

3. Ресивер марки «FS 1122» фирмы «Bitzer» в количестве двух штук со следующими техническими характеристиками:

- объем ресивера – 112 л;
- масса – 108 кг;
- общая ширина – 470 мм;
- общая высота – 1288 мм;

4. Пластинчатый теплообменник-рекуператор марки «CB» фирмы «Alfa Laval» в количестве одной штуки со следующими техническими характеристиками:

- максимальное рабочее давление – 34 бар;
- максимальная рабочая температура - +225 ºС;
- минимальная рабочая температура – минус 196 ºС;
- максимальный расход – 37 м3/час;
- высота пластины – 617 мм;
- ширина пластины – 191 мм;
- минимальное количество пластин – 10 шт;
- максимальное количество пластин – 190 шт;

5. Насос хладоносителя марки «IL» фирмы «Wilo» в количестве двух штук (главный и резервный) со следующими техническими характеристиками:

- максимальный напор – 26,7 м;
- максимальный расход – 176 м3/час;
- минимальная температура рабочей среды – минус 20 ºС;
- максимальная температура рабочей среды - +140 ºС;
- количество оборотов вращения эл. двигателя – 2900 об/мин;
- диаметр рабочего колеса – 151 мм;
- всасывающая сторона присоединение – Dn100;
- нагнетающая сторона присоединение – Dn100;
- масс – 177 кг;
- напряжение питания - ~3/400В/50Гц;
- вид защиты – IP55;

6. Насос теплоносителя марки «TOP-S» фирмы «Wilo» в количестве одной штуки со следующими техническими характеристиками:

- максимальный напор – 7,3 м;
- максимальный расход – 15 м3/час;
- минимальная температура рабочей среды – минус 20 ºС;
- максимальная температура рабочей среды - +130 ºС;

- количество оборотов вращения эл. двигателя – 2800 об/мин;
- всасывающая сторона присоединение – Dn50;
- нагнетающая сторона присоединение – Dn50;
- масс – 17,5 кг;
- напряжение питания - ~3/400В/50Гц;
- вид защиты – IP44;

7. Мембранный расширительный бак марки «N» фирмы «Reflex» со следующими характеристиками:

- диаметр – 634 мм;
- высота – 760 мм;
- номинальный объем – 200 л;
- присоединение – 1”;
- максимальная рабочая температура - +70 ºС;
- предварительное давление – 1,5 бар;
- масса – 36,7 кг;

8. Мембранный расширительный бак марки «NG» фирмы «Reflex» со следующими характеристиками:

- диаметр – 280 мм;
- высота – 345 мм;
- номинальный объем – 18 л;
- присоединение – 3/4”;
- максимальная рабочая температура - +70 ºС;
- предварительное давление – 1,5 бар;
- масса – 2,8 кг;

9. Запорная и регулирующая арматура применяется муфтового и фланцевого исполнения импортного производства и соответствует требованиям следующих технических регламентов: ГОСТ 5762-2002, ГОСТ 356-80, ГОСТ 11823-91, ГОСТ 13252-91, ГОСТ 12.2.063-81, ГОСТ 8.558-93, ГОСТ 28498-90, ГОСТ 2405-88.

10. Системы трубопроводов:

- полимерные трубы на основе полиэтилена (ГОСТ 18599-2001);
- стальные бесшовные трубы из сплава типа «12Х18Н10Т»;
- стальные бесшовные трубы из сплава типа «Ст10» (ГОСТ 8732-78);
- медные трубы типа «ДКРТ» по ГОСТ Р 52318-2005;

11. Щит электрический, состоящий из двух шкафов:

- шкаф силовой;
- шкаф управления;

На рамной конструкции монтируется конденсатор марки «BCDT» фирмы «Alfa Laval» воздушного охлаждения в количестве одной штуки со следующими техническими характеристиками:

- длина – 6755 мм;
- ширина – 2290 мм;
- высота – 900 мм;
- масса пустого аппарата – 1073 кг;
- расход воздуха через аппарат – 174600 м3/час;
- количество вентиляторов – 6 шт;
- скорость вращения вентилятора – 890 об/мин;
- диаметр вентилятора – 910 мм;
- напряжение - ~3/400 В;

- уровень звукового давления от аппарата на расстоянии 10 м – 64 ДБа;
- уровень звукового давления – 97 ДБа;
- номинальный ток полной загрузки – 51,8 А;
- энергопотребление – 21,6 кВт;
- межреберное расстояние – 2.1 мм;
- материал трубок – медь;
- материал оребрения - алюминий;

Предусматривается отбор тепла на нужды системы обогрева ледового зала (система ПВ3, см. раздел "22-110/15-ИОС.ОВ2") из цикла работы холодильной установки.

4.4. Технические характеристики холодильной установки

Холодильная установка имеет следующие технические характеристики:

- длина – 5500 мм;
- ширина- 1900 мм;
- высота – 1900 мм;
- масса – 7000 кг;
- присоединительные размеры (два фланцевых соединения) по хладоносителю – Ду 150;
- присоединительные размеры (два фланцевых соединения) по теплоносителю – Ду 50;
- установленная электрическая мощность – 280 кВт;
- напряжение питания - ~3/380/50Гц;
- сила тока с учетом пусковых нагрузок – 564 А;
- холодопроизводительность – 448 кВт*;
- ступени регулирования производительности – 0/25/50/75/100%;
- количество независимых контуров по хладагенту – 1;
- хладоноситель – водный раствор гликоля 40%**;
- теплоноситель – водный раствор гликоля 40%**;
- хладагент – R404A;
- количество заправки по хладагенту – 240 кг;
- тип масла – BSE 170;
- количество заправки масла – 50 л;
- максимальное рабочее давление в контуре системы охлаждение – 3 бар;
- максимальное рабочее давление в контуре системы обогрева – 3 бар;
- минимальное значение температуры подающего потока хладоносителя – минус 17 ºС;
- максимальное значение температуры подающего потока хладоносителя – минус 8 ºС;
- максимальное рабочее давление в контуре хладагента – 28 бар;
- минимальная температура кипения хладагента – минус 23 ºС;
- рабочая температура кипения хладагента – минус 15 ºС;
- уровень звукового давления на расстоянии 10 м от установки – 75 ДБа;
- минимально допустимое расстояние в плане от стены здания до установки – 1000 мм;

*значение указано при рабочей температуре кипения хладагента;

** Допускается заправка системы раствором заданной концентрации, поставляемым непосредственно с завода-изготовителя в наливных цистернах, бочках или контейнерах.

4.5. Автоматизация холодильной установки.

Система управления холодильной установкой выполнена на основе контроллеров фирмы «Carel» марки «PCO».

Шкаф силового электроснабжения.

Основные функции шкафа силового электроснабжения – это защита и коммутация электродвигателей.

Основные характеристики силовых потребителей, входящих в состав холодильной установки:

№	Наименование	P, кВт	I, A	U, B	Способ запуска	шт
1	Компрессор	132	246	380	Раздельный пуск	2
2	Насос	15	26,5	380	Прямой пуск	2
3	Насос	0,6	1,19	380	Прямой пуск	1
4	Конденсатор					2
4.1	Вентилятор конденсатора	3,6	8,6	380	Частотный привод*	6
5	Освещение/Подогрев	до 2,2	до 10	220	Выдача питания	1
6	Резерв	до 10	до 16	380	Выдача питания	2

*- каждая группа, состоящая из 3х вентиляторов конденсатора, подключается через один частотный привод. Частотные приводы устанавливаются вне шкафа управления.

Основные характеристики шкафа силового электроснабжения:

Наличие регулируемого теплового расцепителя для каждого трехфазного электродвигателя	Имеется
Наличие реле контроля 3-фазной сети	Имеется
Наличие розетки на передней панели шкафа управления	В количестве 2-х шт
Требования по электропитанию	3 NPE 380 В 50Гц
Материал и степень защиты корпуса	Сталь, IP54
Тип и габаритные размеры ВхШхГ, мм	Навесной 1400х1000х300
Ввод кабелей	Нижний
Вывод кабелей	Верхний

1. Шкаф управления.

Основные функции шкафа управления.

- сбор сигналов от контрольно-измерительных приборов и оборудования;
- выдача управляющих воздействий для оборудования.

Основные характеристики шкафа управления:

Модель электронного контроллера	Carel pCO 1-а шт
Панель управления	Carel PGD 1-а шт
Количество дискретных входов/выходов	18/18
Количество аналоговых входов/выходов	4/6
Количество универсальных входов	6
Удаленный доступ*	Имеется
Модель драйвера управления приводами электронных расширительных вентилей	EKD 316A, 2-е шт
Модель счетчика моточасов	ХВКН, 2-е шт
Требования по электропитанию	1 NPE 220 В 50 Гц,
Материал и степень защиты корпуса	Сталь, IP54
Габаритные размеры ВхШхГ, мм	Навесной 1400х1000х300
Ввод/вывод кабелей	Верхний

*- удаленный доступ осуществляется через GSM модем.

2.1. Интерфейс контроллера.

На передней стенке шкафа управления смонтирована лицевая панель контроллера, на которой располагается LCD дисплей и кнопки управления. На дисплее отображаются параметры работы установки, состояние элементов установки, настройки параметров работы. В контроллере предусмотрено два уровня доступа:

- «оперативный»: активируется по умолчанию при включении контроллера. При данном уровне доступа можно просматривать параметры работы установки и осуществлять доступ к разделу «Основные настройки»;
- «сервисный»: активируется после ввода пароля. При данном уровне доступа можно конфигурировать состав установки и настраивать параметры работы установки. «Сервисный» уровень остаётся активным в течение 20 минут, затем автоматически активируется «оперативный» уровень доступа.

Существует ручной режим управления элементами установки. В этом случае алгоритм контроллера для них не применяется. Остаются активными защитные функции.

2.2. Управление холодильной установкой.

Для включения установки, на шкафе управления переключатель включения должен быть переведен в положение «Вкл» и установка должна быть включена через меню контроллера. В системе не должно быть аварийных сигналов.

2.2.1. Алгоритм управления компрессорами:

Управление компрессорами возможно по температуре на входе в испаритель и по температуре на выходе из испарителя. По умолчанию управление выполняется по температуре на входе в испаритель.

После нажатия кнопки «пуск» и проверки температуры, в работу вступает всегда один компрессор, готовый к работе и с минимальной наработкой часов. Пуск осуществляется с производительностью 50%. При недостаточной производительности и после отсчета времени на включение следующей ступени компрессор выходит на режим 100%. Если уставка не достигнута, включается второй компрессор сначала на 50%, далее 100%. При разгрузке, сначала оба компрессора разгружаются до 50%, затем выключается компрессор с максимальной наработкой.

В случае неготовности одного из компрессоров наработка компрессоров не учитывается и в работу включается готовый компрессор.

2.2.2. Алгоритм управления конденсатором:

Регулирование производительностью конденсатора происходит только при работе хотя бы одного из компрессоров. Уставка регулирования задается в барах. Регулирование осуществляется плавно с помощью «ПИ»-регулятора.

В случае превышения давления конденсации аварийной границы оба компрессора отключаются.

2.2.3. Алгоритм управления электронными расширительными вентилями:

Регулирование ЭРВ происходит только при работе хотя бы одного компрессора. При работе компрессора 1 происходит управление ЭРВ1 и ЭРВ 2, при работе компрессора 2 происходит управление ЭРВ1 и ЭРВ 2.

Регулирование осуществляется по перегреву в соответствующем контуре плавно, с помощью «ПИ»-регулятора. При включении компрессора выполняется алгоритм предварительного открытия ЭРВ. Пуск компрессора выполняется с заданной задержкой, при которой ЭРВ открывается на заданную величину. Параметры задержки и степени предварительного открытия являются настраиваемыми. Это позволяет избежать просадки давления кипения при пуске компрессора. Также после пуска компрессора регулирование ЭРВ блокируется на заданное время, при котором ЭРВ остается в положении предварительного открытия.

Данное время является настраиваемым. Это позволяет избежать перерегулирования и аварийных остановок компрессора по низкому давлению кипения или по низкому перегреву при старте компрессора.

2.2.4. Алгоритм управления насосами.

После нажатия кнопки «пуск», запускается один циркуляционный насос системы охлаждения с минимальной наработкой мотор-часов. В процессе работы имеется возможность переключения насосов через заданное время. Выполнять переключение или нет, а также период переключения являются настраиваемыми параметрами. В случае отказа одного из насосов или срабатывание аварии реле протока хладоносителя в работу включается второй насос.

2.2.5. Возможные аварии:

Данная система управления работает в определенном технологическом диапазоне параметров. Ниже приведены возможные аварии, которые могут отражаться на панели контроллера, причины и способы их устранения.

Аварийные сообщения:

Текст сообщения	Способ сброса	Причина возникновения
Отказ Датчиков	Кнопка сброс аварии после устранения причины, вызвавшей ошибку	Обрыв датчика, не корректное подключение, не правильно выбран тип датчика
Высокая температура нагнетания	----------//----------	Нет теплосъема в конденсаторе, перегрев двигателя
Низкая температура хладоносителя из испарителя	----------//----------	Неисправность в контуре регулирования
Компрессор 1 Нет готовности	----------//----------	Сработал автомат защиты двигателя компрессора. Защитные функции компрессора.
Компрессор 1 Сработал пресостат.	----------//----------	Низкое давление на всасывании компрессора
Компрессор 1 Низкий уровень масла	----------//----------	Сработал датчик низкого уровня масла.
Компрессор 1 Нет подтверждения пуска	----------//----------	Нет подтверждения пуска от контактора.
Компрессор 1 Высокий перегрев	----------//----------	Неисправность в контуре регулирования ТРВ. Недостаточный уровень фреона. Неисправность испарителя.
Компрессор 1 Низкий перегрев	----------//----------	Неисправность в контуре регулирования ТРВ. Попадание жидкости в конденсатор
Компрессор 2 Нет готовности	----------//----------	Сработал автомат защиты двигателя компрессора. Защитные функции компрессора.
Компрессор 2 Сработал пресостат.	----------//----------	Низкое давление на всасе компрессора
Компрессор 2 Низкий уровень масла	----------//----------	Сработал датчик низкого уровня масла.
Компрессор 2 Нет подтверждения пуска	----------//----------	Нет подтверждения пуска от контактора.
Компрессор 2 Высокий перегрев	----------//----------	Неисправность в контуре регулирования ТРВ. Недостаточный уровень фреона. Неисправность испарителя.

Текст сообщения	Способ сброса	Причина возникновения
Компрессор 2 Низкий перегрев	----------//----------	Неисправность в контуре регулирования ТРВ. Попадание жидкости в конденсатор
Насос 1. Нет готовности	----------//----------	Выключен автомат.
Насос 2. Нет готовности	----------//----------	Выключен автомат.
Частотный преобразователь 1 конденсатора. Нет готовности	----------//----------	Выключен автомат.
Частотный преобразователь 2 конденсатора. Нет готовности	----------//----------	Выключен автомат.

4.6. Рабочие вещества.

Рабочими веществами холодильной установки являются:

- хладагент - R404;
- хладоноситель и теплоноситель – водный 40%-й раствор гликоля;
- масло – BSE 170;

1. Хладагент R404A.

R404A - это смесевой (почти азеотропный) хладагент, который введен в эксплуатацию в начале 1992 г. и известен под промышленным наименованием “Suva” HP62 (DuPont). R404A состоит из следующих компонентов: R125/143a/134a в соответствующем массовом соотношении: 44/52/4. Согласно ПОТ РМ 015-2000 R404A имеет ПДК 1000 ppm и практический предел концентрации 0.48 кг/м3 и относится к веществу четвертого класса опасности. R404A относится к группе хладагентов «1» (нетоксичные и невзрывоопасные холодильные агенты) согласно классификации по ПБ 09-592-03.

Экологические свойства хладагента R 404A:

- потенциал разрушения озонового слоя (ODP): 0;
- потенциал глобального потепления (GWP): 3260;

2. Хладо- и теплоноситель.

Хладо- и теплоноситель представляют собой водный 40%-й гликолевый раствор с добавлением специальных присадок.

3. Масло BSE 170.

Данное масло представляет собой вещество из серии инновационных синтетических полиэфирных «POE» масел.

Свойства:

Холодильные «POE» масла серий «BITZER BSE» изготовляются из синтетических эфиров и разработаны специально для работы с хлорнесодержащими хладагентами - гидрофторуглеродами HFC (ГФУ): R134a, R404A, R507, R407C, R410A. В отличие от HCFC хладагентов - гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ), экологически приемлемые HFC хладагенты имеют полярную структуру. Это значит, что POE масла требуют другого обращения с ним в сравнении с маслами на минеральной основе или традиционными синтетическими AB холодильными маслами. Сравнительные анализы показывают хорошую совместимость «BITZER BSE» с уплотняющими материалами, используемыми в холодильной промышленности.

Рекомендации по использованию:

Холодильные масла серии BITZER BSE рекомендуется использовать в холодильных системах с HFC (ГФУ) хладагентами.

Масло BITZER BSE 170 рекомендуется использовать в герметичных (VSK), полугерметичных (CSH, HS) и открытых (OS) винтовых компрессорах БИТЦЕР.

Примечание:

Ввиду высокой полярности масла BITZER BSE имеют более высокую гигроскопичность, чем масла на минеральной основе и синтетических углеводородов. Поэтому во время зарядки этими маслами на заводах, контакт масел с воздухом должен быть минимальным. Открытые емкости следует использовать в течение одного рабочего дня.

Таблица физико-химических свойств холодильного масла BITZER BSE 170;

BITZER			BSE 170
	Ед. изм.	Стандарт	
Плотность при 15^{0}C	кг/м^3	DIN 51 757	972
Точка вспышки	^{0}C	DIN ISO 2592	260
Цвет		DIN ISO 2049	1,0
Вязкость при 40^{0}C	мм^2/сек	DIN EN ISO 3104	173
Вязкость при 100^{0}C	мм^2/сек		17,6
Индекс вязкости		DIN ISO 2909	111
Точка текучести	^{0}C	DIN ISO 3016	- 30
Содержание влаги	ppm	DIN 51777-1	< 30
Общее кисл. число	мгKOH/г	DIN 51558-3	0,03
Фалекс анализ (насыщение R134a)		ASTM D 3233	15700
Растворимость (10% в R134a)	^{0}C		+ 40

4.7. Трубные системы.

1. Трубная система охлаждения ледового поля состоит из полимерных трубопроводов (на основе полиэтилена ГОСТ 18599-2001) и соединительных элементов, которые монтируются за счет сварных соединений (раструбное и стыковое) и фланцевых соединений (в месте подключения трубной системы к холодильной установке). Количество резьбовых соединений сведено к минимуму (место подключения контрольно-измерительного прибора к трубной системе). Технология монтажных работ по трубной системе и ее испытаниям полностью соответствует требованиям СП 40-102-2000.

Магистральные трубопроводы прокладываются от фланцевых присоединений холодильной установки до коллекторов (прямой и обратный) системы охлаждения в канале. Коллекторы выполнены согласно п. 5.2.5 СП 31-112-2007 по трехтрубной схеме "Уравнитель давления Тишермана". Трубки системы охлаждения

монтируются между собой и к коллектору с определенным шагом (не более 100 мм согласно п.5.2.2 СП 31-112-2007) через специальные угловые элементы, соответствующие ТУ 2248-001-98905678-2011.

Все трубопроводы системы охлаждения, кроме трубок, уложенных в самой охлаждающей технологической плите, необходимо изолировать материалом на основе вспененного синтетического каучука (ТУ 2535-001-75218277-05) марки «ST» толщиной не менее 13 мм.

2. Трубная система обогрева грунта под технологической плитой предусматривается согласно п. 5.2.2. СП 31-112-2007 и состоит из полимерных трубопроводов (на основе полиэтилена ГОСТ 18599-2001) и соединительных элементов, которые монтируются за счет сварных соединений (раструбное и стыковое) и фланцевых соединений (в месте подключения трубной системы к холодильной установке). Количество резьбовых соединений сведено к минимуму (место подключения контрольно-измерительного прибора к трубной системе). Технология монтажных работ по трубной системе и ее испытаниям полностью соответствует требованиям СП 40-102-2000.

Магистральные трубопроводы прокладываются от фланцевых присоединений холодильной установки до коллекторов (прямой и обратный) системы обогрева грунта в канале. К коллекторам через специальные угловые элементы, соответствующие ТУ 2248-001-98905678-2011, монтируются трубки системы обогрева грунта. Трубки идут по дну канала в песчаной засыпке, предотвращая также пучение грунта под коллекторным каналом. Далее трубки равномерно с шагом (не более 800 мм) раскладываются по секциям под основанием ледового поля.

5. Конструкция ледового поля.

I. Состав конструкции ледового поля:

1. Технологическая охлаждаемая плита ледового поля с трубами холодоснабжения Ø 25 мм в теле бетона. Бетон М300 класса В22,5 с морозостойкостью F100 и водонепроницаемостью W6, укладка бетона с последующей двойной шлифовкой поверхности под лед (общая толщина ж-б технологической плиты составляет 120мм согласно Приложению «Д» СП 31-112-2007).

2. Скользящий слой - два слоя полиэтиленовой пленки 250 мкм с перехлестом швов не менее 100-150 мм (швы свариваются или проклеиваются скотчем). Слои пленки укладываются поперечно друг другу.

3. Слой теплоизоляции - теплоизоляция из экструдированного пенополистирола толщиной 100 мм (два слоя по 50 мм с перехлестом швов во всех направлениях согласно Приложению «Д» СП 31-112-2007).

4. Слой обогрева грунта - выравнивающая цементная стяжка с трубами системы обогрева грунта Ø25 мм в теле бетона (h = 80 мм от верхней точки существующего основания). Материал - цементный раствор М200.

5. Выравненное по поверхности и уплотненное основание из гранитного щебня (фракция 40-70мм) с последующей расклинкой щебнем (фракция 5-20 мм).*

6. Слой геотекстиля плотностью 300 г/ м² для предотвращения перемещения слоя щебневой отсыпки в нижележащий слой.*

7. Уплотненное существующее грунтовое основание**.

*указания носят рекомендательный характер

** разработка мероприятий по грунтовым основаниям в данном разделе не описывается (см. другие разделы).

II. Ледовое поле с отм. верха 0.000 представляет собой железобетонную плиту с трубами холодоснабжения в теле бетона. Толщина наращиваемого слоя льда составляет от 30 до 50 мм.

Ниже технологической плиты расположен скользящий слой, который обеспечивает свободу температурных деформаций технологической плиты.

Под скользящим слоем находится утеплитель.

Утеплитель укладывается по поверхности выровненной цементной стяжки с трубками обогрева грунта.

Выравнивающая цементная стяжка укладывается на слой засыпки из гранитного щебня (Фракция 5-20мм).

Под слоем засыпки из гранитного щебня (Фракция 40-70 мм) укладывается один слой геотекстиля плотностью 300 г/м2.

Состав ледового поля и детали примыкания его к каналам показаны в графической части.

Все технологические каналы в зоне ледового поля должны быть перекрыты на одной отметке с чистым полом. Конструкция коллекторного канала и перекрытий коллекторного канала в данном разделе проекта не разрабатывается.

5.1. Общие указания

I. Рекомендации очередностей выполнения работ по устройству ледового поля:

- укладка труб системы обогрева грунта и их последующая опрессовка, бетонирование с обеспечением сохранности труб обогрева;
- укладка теплоизоляции в два слоя (один слой 50 мм) с перехлестом швов во всех направлениях;
- укладка слоя скольжения из полиэтиленовой пленки (250 мкм) с перехлестом швов не менее 100-150 мм, швы свариваются или проклеиваются скотчем;
- устройство технологической охлаждающей железобетонной плиты;

II. Рекомендации по устройству охлаждающей железобетонной плиты:

1. Укладка поверх слоев скольжения арматурной сетки (вязаной) на асбестоцементных подкладках защитного слоя (AIII ∅12 200х200 мм);

2. Укладка трубных регистров охлаждающей плиты с фиксацией их к арматурной сетке (шаг увязки 600 мм). Раскладку труб см. на технологических чертежах данного раздела;

3. Манометрическое испытание (опрессовка системы).

4. Укладка верхней вязаной арматурной сетки (AIII ∅10 200х200 мм) с фиксацией ее к трубам холодоснабжения;

5. Установка и фиксация лотка по периметру для сбора талой воды;

6. Установка закладных под хоккейный борт.

7. Бетонирование охлаждающей плиты с использованием бетона с характеристиками:

- прочность - В22,5;
- морозостойкость - F100;
- водонепроницаемость - W6;
- подвижность - П4.

III Работы по сооружению ледового поля выполнять с соблюдением следующих основных требований:

1. Арматурные стержни должны быть прямыми (выправленными) без следов коррозии ("ржавчины").

2. Арматурные стержни стыковать "внахлест" (без применения сварки во избежание повреждения утеплителя и слоя скольжения), с использованием вязальной проволоки. Длина нахлеста не менее 300 мм. Арматуру вязать в шахматном порядке.

2.1. Укладка верхней вязаной арматурной сетки (AIII ∅10 200х200 мм) с фиксацией ее к трубам холодоснабжения с шагом не более 1000 мм; Для обеспечения прочности арматурные каркасы (верхняя и нижняя сетка) необходимо также связать между собой с шагом не более 1000 мм во всех направлениях;

3. Процесс бетонирования должен быть непрерывным. При бетонировании необходимо обеспечить заполнение межтрубных пространств путем тщательного вибрирования смеси.

4. Бетонирование следует выполнять при наличии в трубной системе избыточного давления 2.5-3 кгс/см².

5. Бетон следует приготавливать на мелком заполнителе - гранитном щебне крупность зерен не более 20 мм и промытом песке.

6. Поверхность охлаждающей плиты должна быть гладкой, с шероховатостью не более 2 мм, и ровной, с отклонением от горизонтали не более 5 мм.

7. При перемещении персонала во время монтажа арматуры и трубной системы, а так же при бетонировании охлаждающей плиты следует соблюдать осторожность - не допускать смещение арматурных стержней и трубных регистров в плане и по высоте, а также повреждения скользящего слоя и плит теплоизоляции.

8. Манометрическое испытание трубной системы производить пневматическим способом при Рисп=4.5 кгс/см² в течение 30минут и при Рисп=3 кгс/см² в течение 3 часов. Испытание водой не рекомендуется. При испытании допускается колебание давления в системе в пределах 0,15 кгс/см ² за счет температурных изменений.

IV. Сведения об отметках: в настоящем разделе за условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола обходных дорожек вокруг ледового поля с отметкой верха 0.000 м.

V. Закладные детали под хоккейный борт устанавливаются перед бетонированием плиты в соответствии с чертежами и инструкциями производителя борта. Рекомендуется использовать в качестве ограждения хоккейный борт производства отечественной фирмы «СпортМакс».

VI. Поверхности металлоконструкций, эксплуатируемые в контакте с жидкими средами (лотки, патрубки)защищаются от коррозии окраской за три раза эмалями группы III по соответствующей грунтовке. Суммарная толщина защитного слоя составляет 80 мкм.

5.2. Технология намораживания льда.

Процесс намораживания льда на технологической плите до рабочей толщины 30-50 мм занимает с учетом времени на ее предварительное охлаждение и времени на шлифовку и разметку ледовой поверхности от 72 часов и более в зависимости от квалификации обслуживающего персонала.

При достижении установившейся отрицательной температуры обратного потока хладоносителя и наличие на поверхности плиты значения температуры минус 3 ºС начинается процесс намораживания льда.

Намораживание льда выполняется послойно путем разбрызгивания воды из шлангов тонким распылом с помощью специальных насадок. При достижении толщины льда в 1-1,5 см может быть нанесена специальная разметка или реклама. По завершении процесса нанесения разметки или рекламы толщина льда послойно доводится до 2,5-3 см, после чего выполняются окончательные операции по его шлифовке. Для обеспечения высокого качества льда при работе по доводке его поверхности с применением льдоуборочных машин целесообразно использовать предварительно умягченную воду, подогретую до температуры не более 55 ºС. При умягчении воды необходимо выполнить процесс ее очистки через соответствующий набор фильтров, что позволит получить качественный прозрачный лед и уменьшить энергопотребление холодильной установки.

Поддерживаемая толщина льда не должна быть менее 30 мм, а в целях экономии электроэнергии не должна превышать 50 мм.

При эксплуатации ледового поля необходимо следить за тем, чтобы не происходило чрезмерного увеличения толщины льда, приводящего к неэкономичной работе холодильной установки вследствие необходимости поддержания более низкой температуры хладоносителя и связанного с этим перерасхода электроэнергии. Увеличение толщины льда происходит от периодического тонкослойного налива воды для восстановления поверхности льда, также на увеличение толщины льда влияет и намерзание конденсирующейся на поверхности влаги из окружающего воздуха.

6. Экологическая безопасность.


По характеру назначения и деятельности холодильная установка и ледовое поле относятся к объектам не вызывающим загрязнения окружающей природной среды. Технологические процессы, связанные с намораживания льда и последующим поддержанием его необходимой толщины и температуры, осуществляется без образования вредных выбросов в атмосферу и в водные источники, т.к. все элементы холодильной установки герметичны по отношению к окружающей среде и соединяются трубопроводами в замкнутую систему. Работа холодильной установки осуществляется без технологических выбросов в атмосферу.

Емкость системы по хладону R-404A – 262 кг.

Емкость системы по хладоносителю – 8 500 л (8 м³)

Емкость системы обогрева грунта по теплоносителю - 1000 литров (1 м³)

Слив хладоносителя и теплоносителя при необходимости проведения ремонтных работ производится посредством откачки его из поврежденного участка системы в резервные емкости, при этом разливать вещество на поверхность категорически запрещается. Настоящим проектом единая резервная емкость не предусматривается. Рекомендуется использовать в качестве резервных емкостей пластиковые контейнеры на деревянных поддонах, емкостью 1 м3 в количестве 2 шт., для обеспечения слива хладоносителя при проведении ремонтных работ.



Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата
Разраб.		Ноздрюхин			
Провер.		Данейкин			
ГИП		Дубровский			

22-110/15-ИОС.ХС

Крытый корт в пгт. Ноглики

Система холодоснабжения.
Конструкция ледового поля.

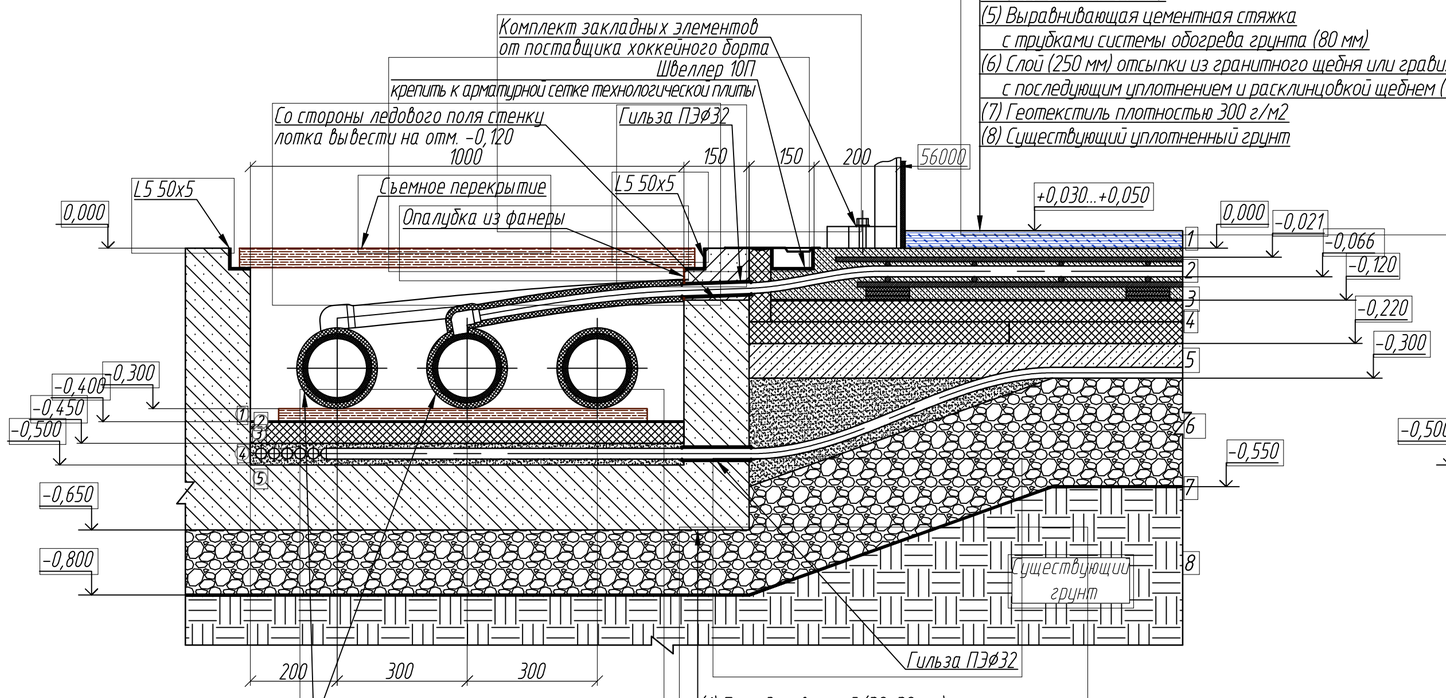
Стадия	Лист	Листов
П	1	

План на отм. 0,000

РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формат А2х3

Разрез 1-1(1)

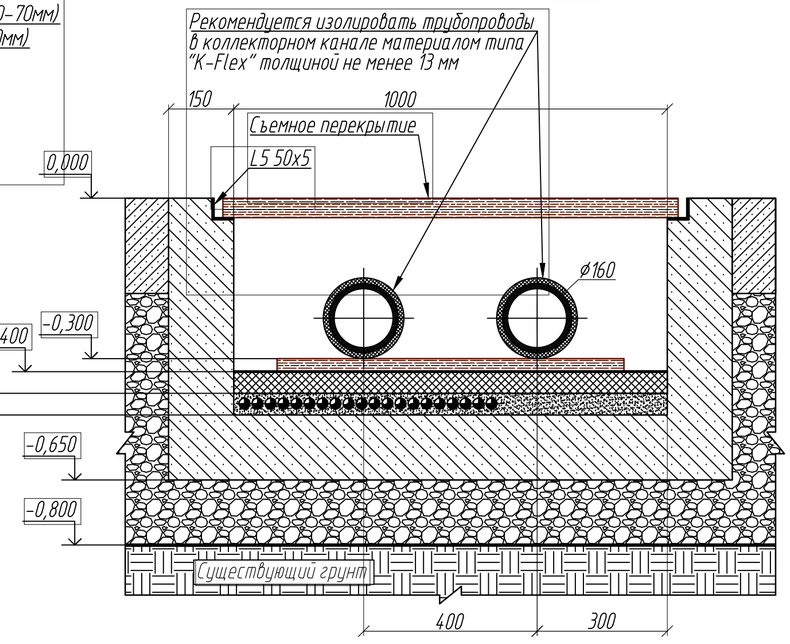


(1) Слой льда (30-50 мм)
(2) Монолитная армированная бетонная плита
с трубками охлаждения (120 мм)
(3) Слой скольжения - полиэтиленовая пленка
(200 мкм в два слоя с проклейкой швов скотчем)
(4) Слой теплоизоляции из экструдированого пенополистирола
(два слоя по 50 мм)
(5) Выравнивающая цементная стяжка
с трубками системы обогрева грунта (80 мм)
(6) Слой (250 мм) отсыпки из гранитного щебня или гравия (Фракция 40-70мм)
с последующим уплотнением и расклинцовкой щебнем (Фракция 5-20мм)
(7) Геотекстиль плотностью 300 г/м2
(8) Существующий уплотненный грунт

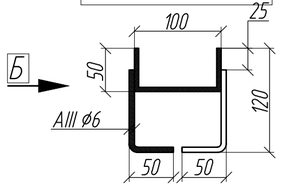
Рекомендуется изолировать трубопроводы
в коллекторном канале материалом типа
"K-Flex" толщиной не менее 13 мм

(1) Брус деревянный (30х30 мм)
(2)Слой полиэтиленовой пленки (200 мкм)
(3) Слой теплоизоляции из экструдированого
пенополистирола (один слой - 50 мм)
(4) Слой песка с трубками Ø25 обогрева грунта
(5) Дно бетонного канала

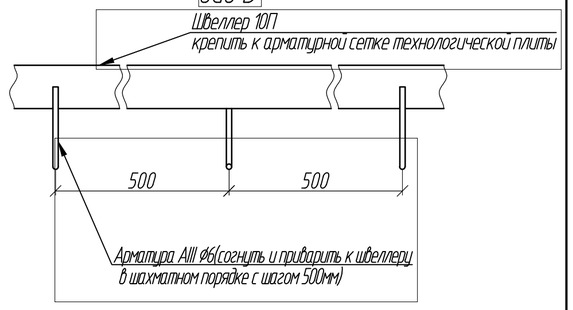
Разрез 2-2(1)



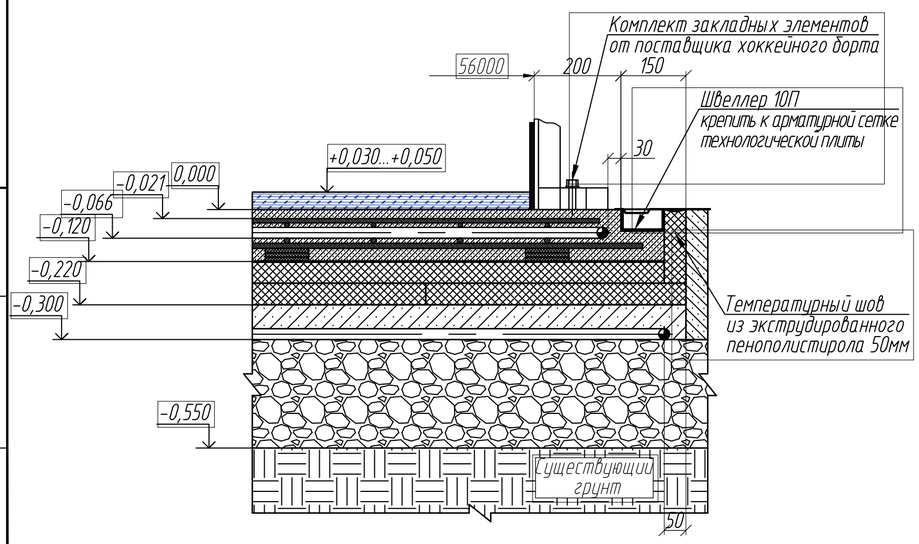
Узел I(Увеличено)



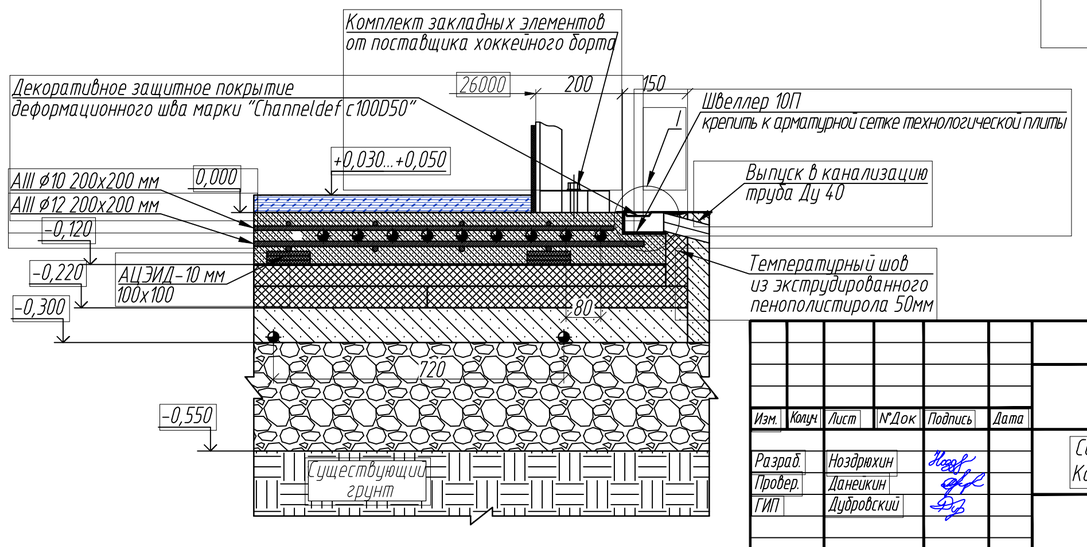
Вид Б



Разрез 3-3(1)



Разрез 4-4(1)



Изм.	Кол.уч	Лист	N°Док	Подпись	Дата
Разраб.		Ноздрюхин			
Провер.		Данейкин			
ГИП		Дубровский			

22-110/15-ИОС.ХС

Крытый корт в пгт. Ноглики

Система холодоснабжения.
Конструкция ледового поля.

Стадия	Лист	Листов
П	2	

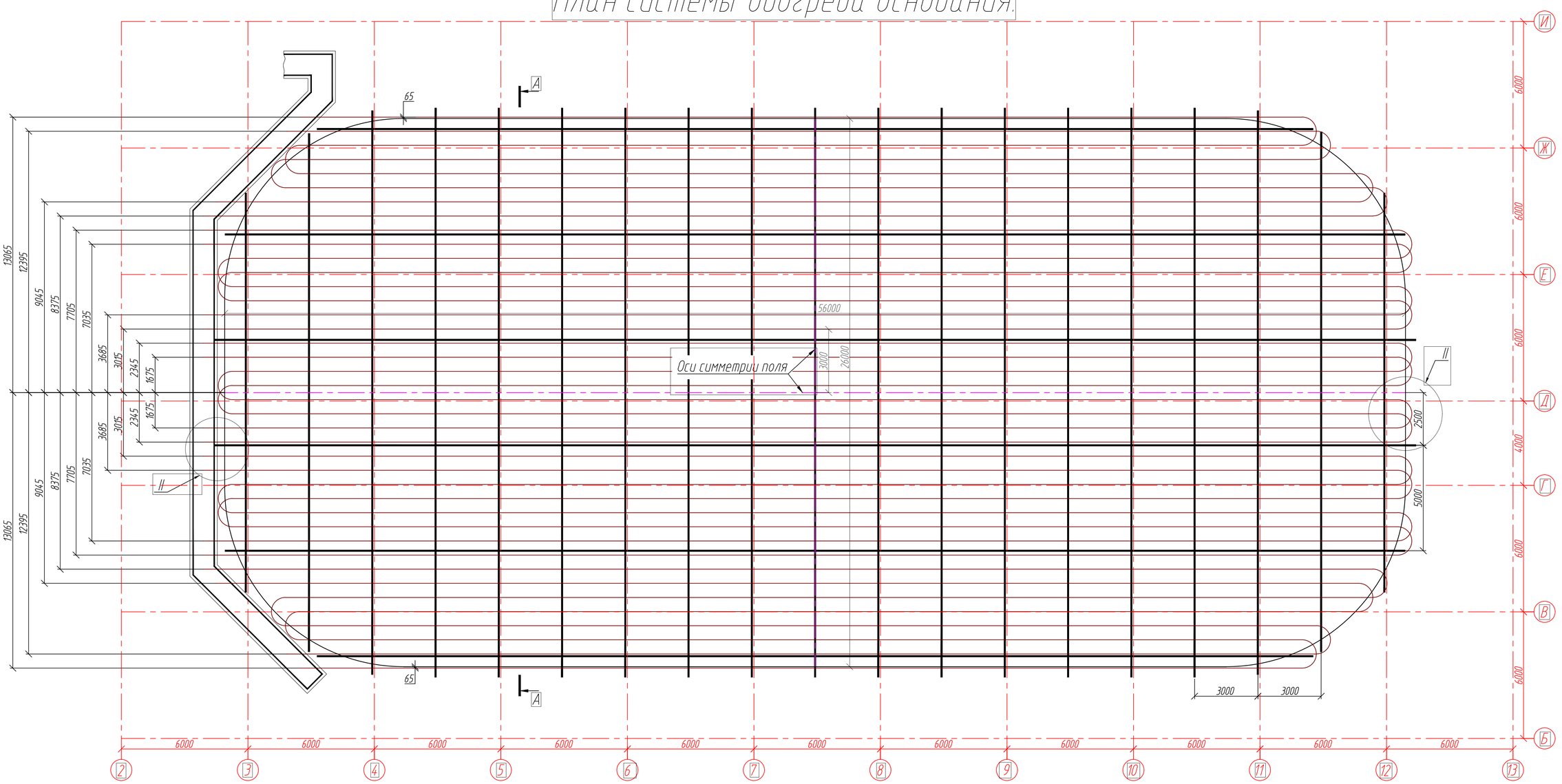
Разрезы

РЕМЭКСПО
современные ледовые технологии

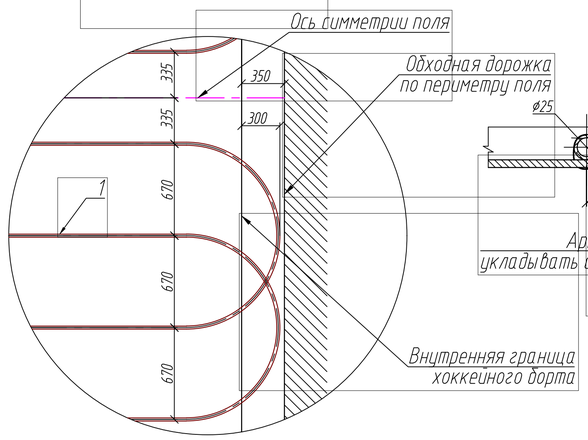
Формат А2

Взам.инв.N°
Подпись и дата
Инв.N° подл.

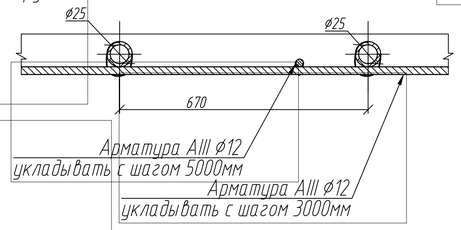
План системы обогрева основания.



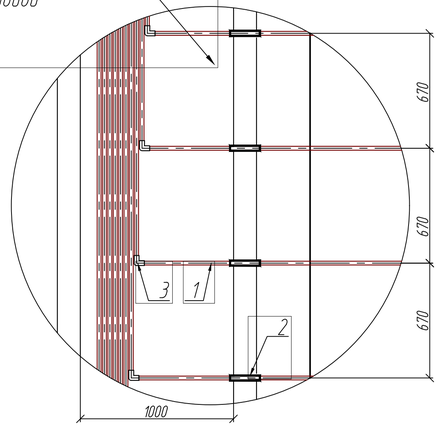
I (Увеличено)



Разрез А-А



II (Увеличено)



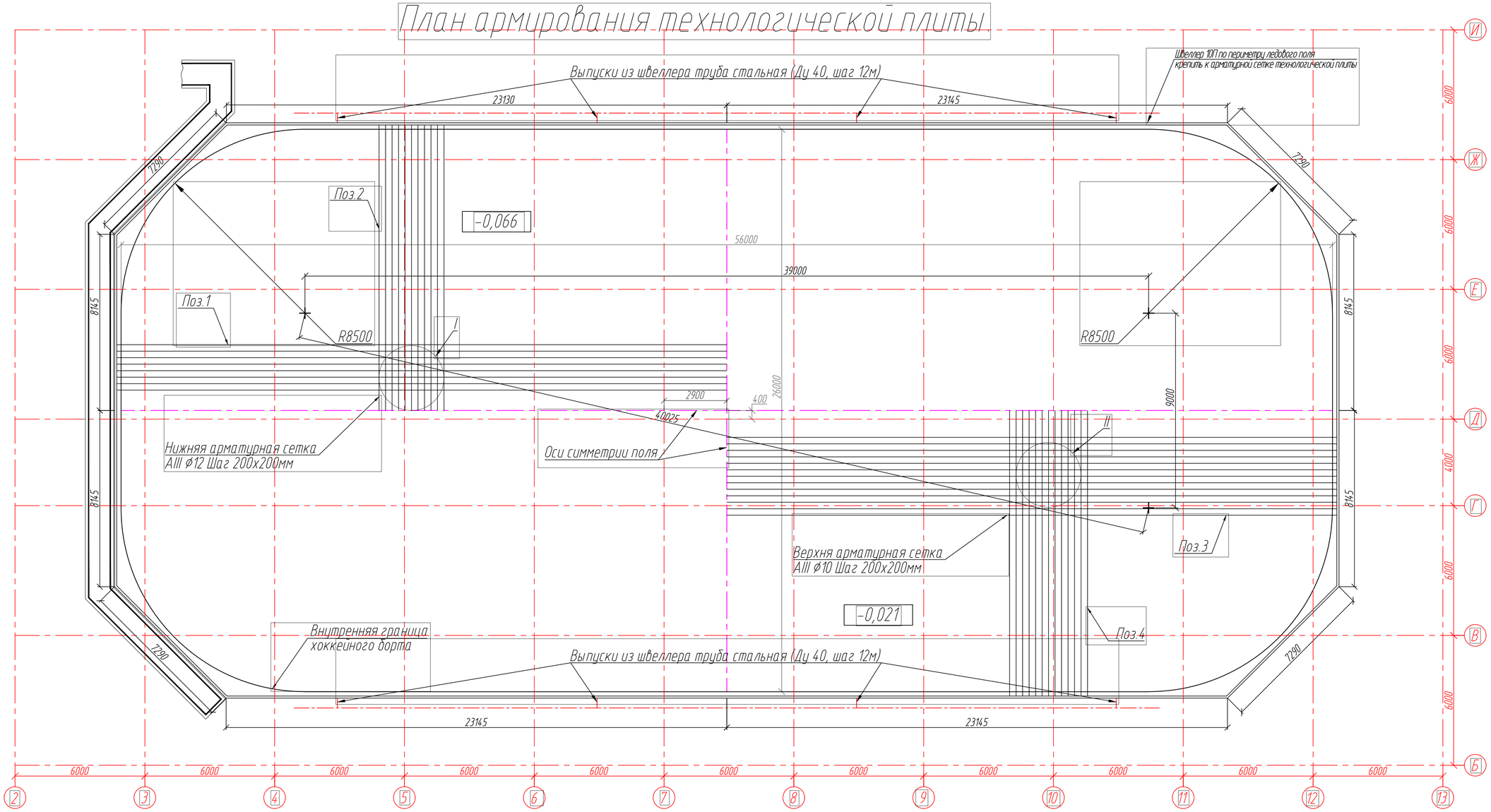
Поз.	Обозначение	Наименование позиций	Кол.	Примеч.
		Система обогрева грунта "СОГ-26х56-с/с670", в том числе:		
1		Труба ПЭ80 ø 25		См. спецификацию 22-110/15-ИОС.ХС.С
2		Труба-гильза ПЭ ø 32		
3		Отвод 90/25 ПЭ80		
4		Коллектор подающий		
5		Коллектор обратный		

							22-110/15-ИОС.ХС
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Крытый корт в пгт. Ноглики	
Разраб.		Ноздрюхин				Система холодоснабжения. Конструкция ледового поля.	Стадия: П; Лист: 3; Листов:
Провер.		Данеикин					
ГИП		Дубровский				План системы обогрева основания	РЕМЭКСПО

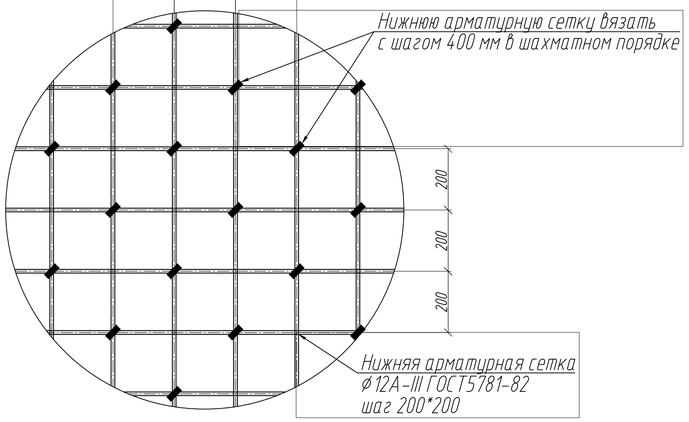
Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Формат А1

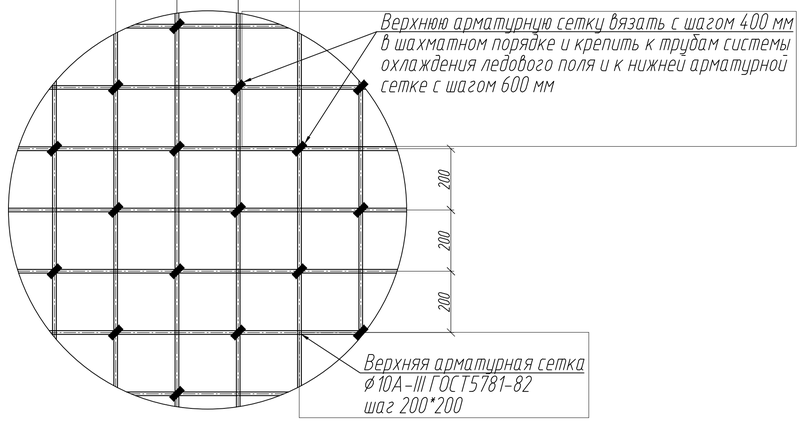
План армирования технологической плиты



I (Увеличено)



II (Увеличено)



Поз.	Обозначение	Наименование позиций	Кол.	Примеч.
		Технологическая (холодная) плита		
1	ГОСТ 5781-82*	Ар-ра ⌀ 12 AIII, L=70000, шаг 200		
2	ГОСТ 5781-82*	Ар-ра ⌀ 12 AIII, L=36000, шаг 200		
3	ГОСТ 5781-82*	Ар-ра ⌀ 10 AIII, L=70000, шаг 200		
4	ГОСТ 5781-82*	Ар-ра ⌀ 10 AIII, L=36000, шаг 200		
5	ГОСТ 8240-89	Швеллер 10П L = 160м		

См. спецификацию 22-110/15-ИОС.ХС.СО

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата
Разраб.		Новдрехин			
Провер.		Данецкий			
ГИП		Дубровский			

22-110/15-ИОС.ХС

Крытый корт в пгт. Ноглики

Система холодоснабжения. Конструкция ледового поля.

Стадия	Лист	Листов
П	4	

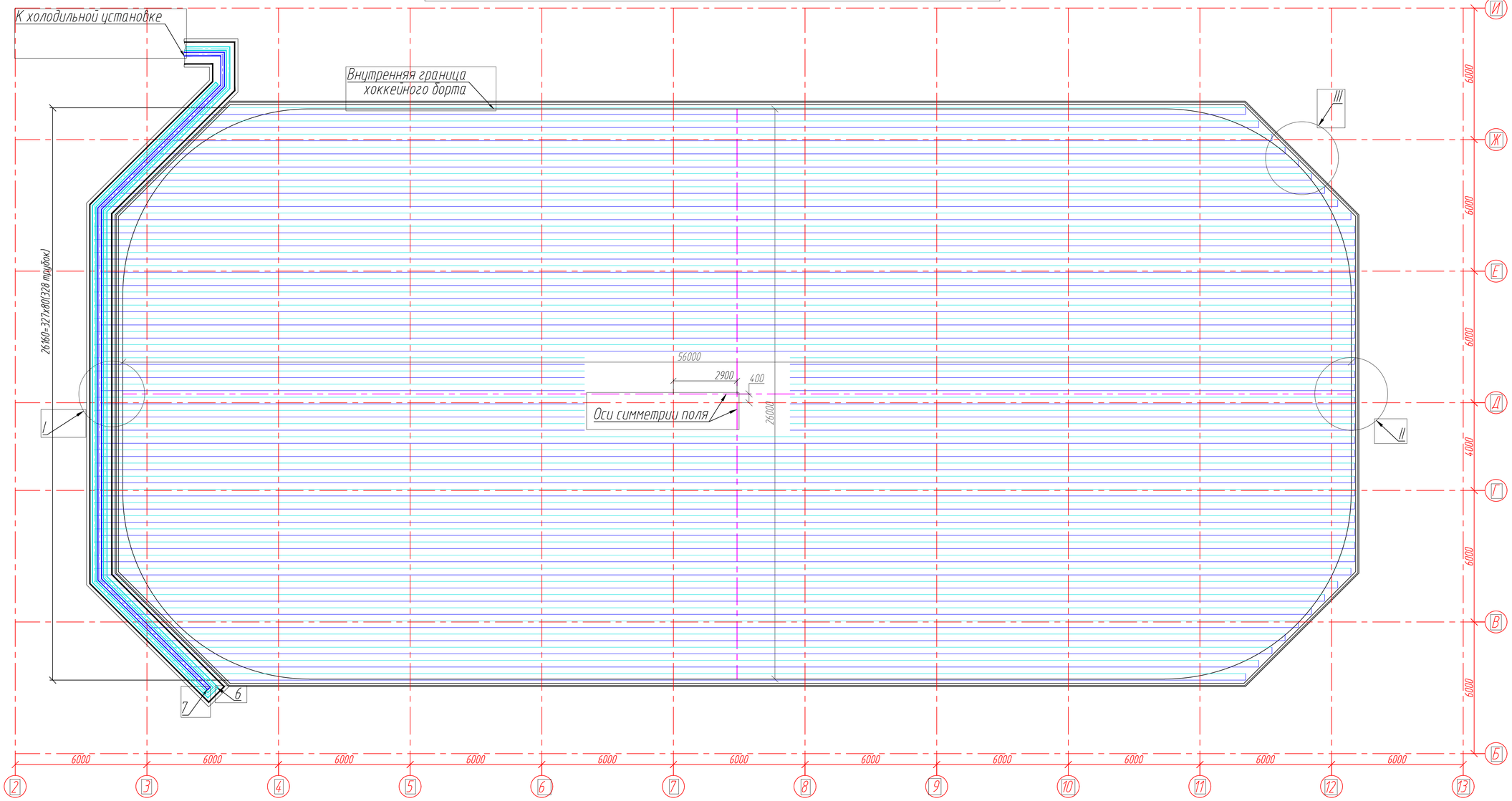
План армирования технологической плиты

РЕМЭКСПО современные водные технологии

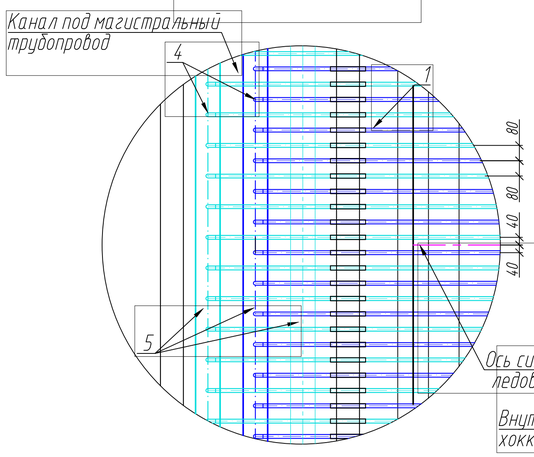
Формат А1

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

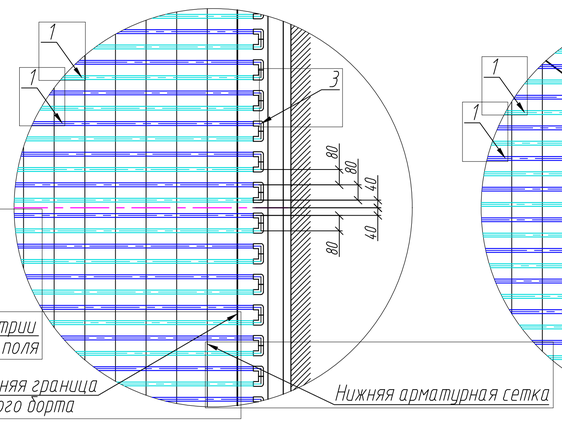
План системы охлаждения ледового поля.



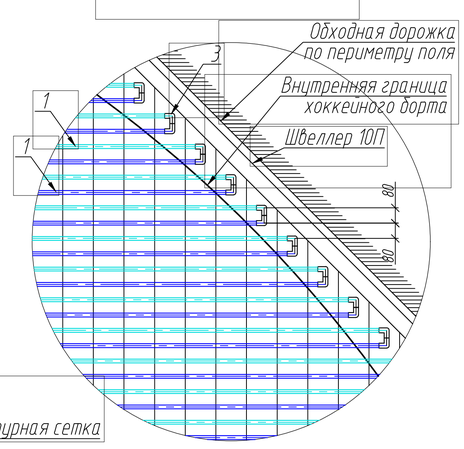
I (Увеличено)



II (Увеличено)



III (Увеличено)



Поз.	Обозначение	Наименование позиций	Кол.	Примеч.
		Система охлаждения поля "БП 26х56-с/с80-Т160", в том числе:		
1		Труба ПЭ80 Ø 25		
2		Труба-гильза ПЭ32 Ø 32		
3		Отвод удлиненный 180/25 ПЭ80		
4		Отвод 90/25 ПЭ80		
5		Труба ПЭ80 Ø 160		
6		Отвод 90/160 ПЭ80		
7		Заглушка удлиненная ПЭ80 Ø160		
8		Бурт удлиненный ПЭ80 Ø160		
9		Комплект фитингов и арматуры		
10		Комплект для опрессовки и заполнения системы		

См. спецификацию 22-110/15-ИОС.ХС(

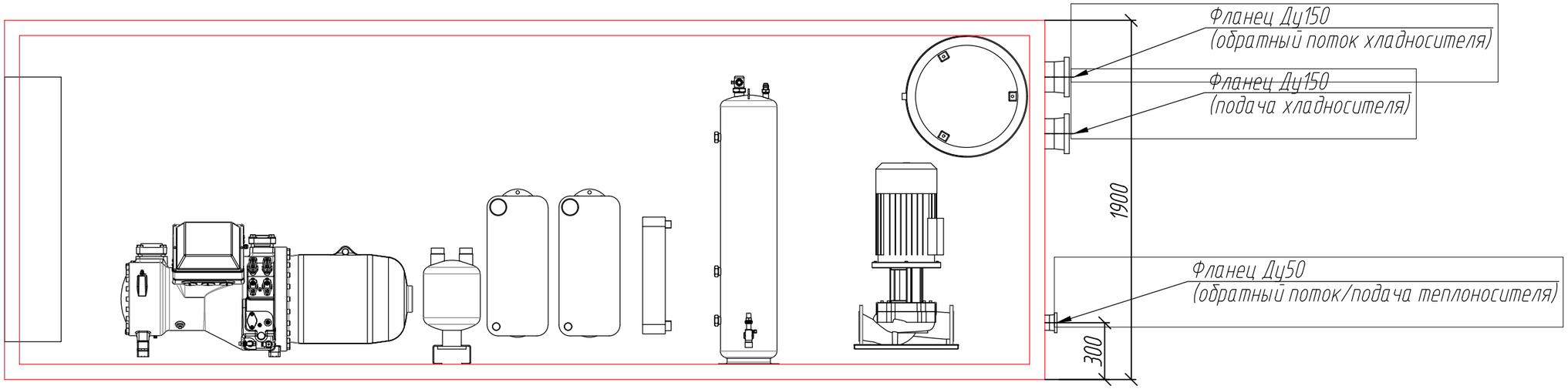
Позиции №8, 9, 10 условно не показаны.

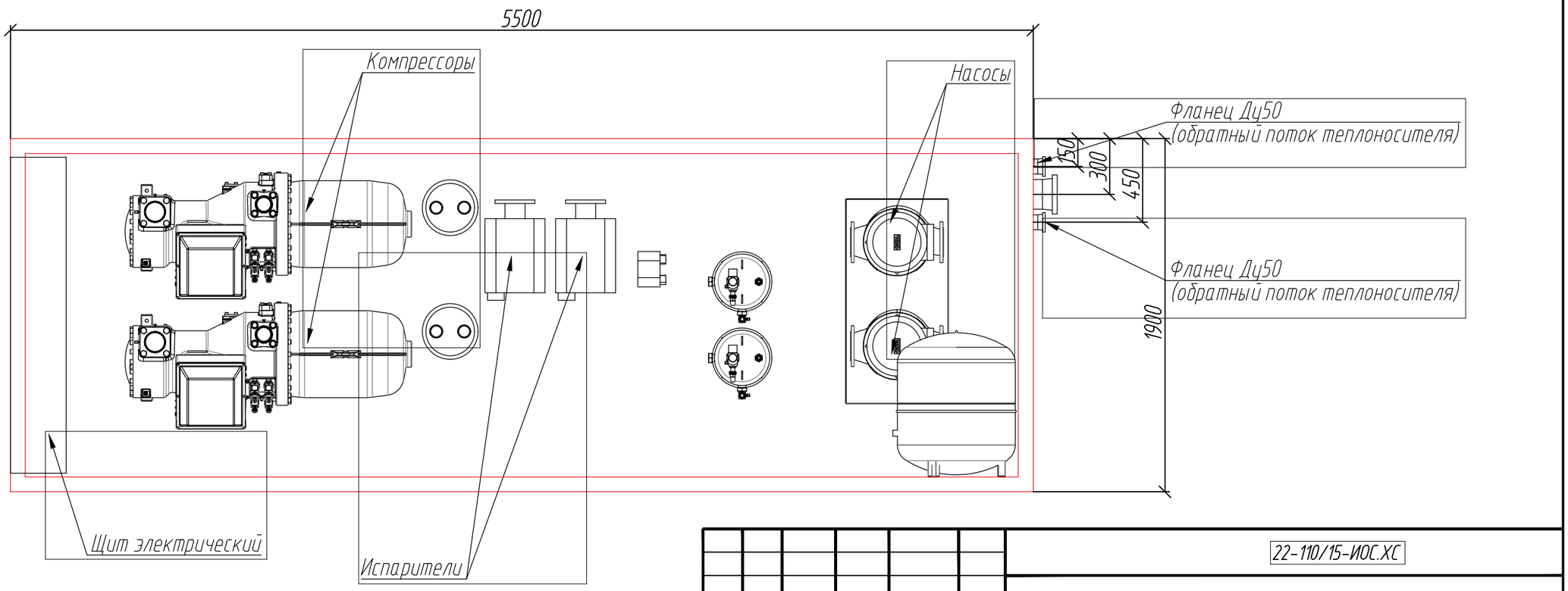
						22-110/15-ИОС.ХС	
						Крытый корт в пгт. Ноглики	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		
Разраб.		Ноздрюхин				Система холодоснабжения. Конструкция ледового поля.	Стадия: П; Лист: 5; Листов:
Провер.		Даненкин					
ГИП		Дубровский				План системы охлаждения ледового поля	РЕМЭКСПО современные ледовые технологии

Формат А1

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Холодильная установка "Frame ST F450" AIRCOOL





Примечание: на раме холодильной установки показано расположение основного габаритного оборудования, мелкие детали и узлы не показаны ввиду того,что в процессе сборки их положение может измениться.

Изм.	Колуч	Лист	N°Док	Подпись	Дата
Разраб.		Ноздрюхин			
Провер.		Данеикин			
ГИП		Дубровский			

22-110/15-ИОС.ХС

Крытый корт в пгт. Ноглики

Система холодоснабжения. Конструкция ледового поля.

Стадия	Лист	Листов
П	6	

Габаритный чертеж холодильной установки

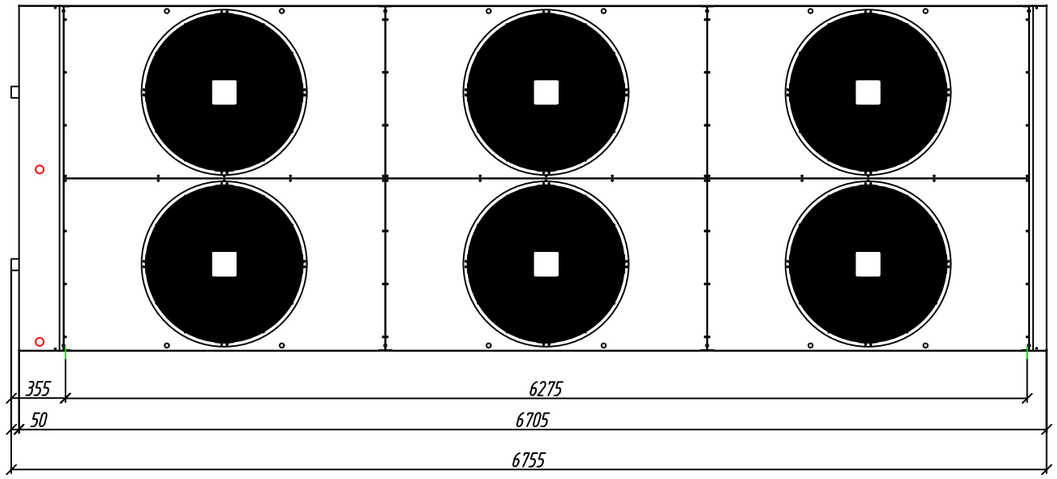
РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

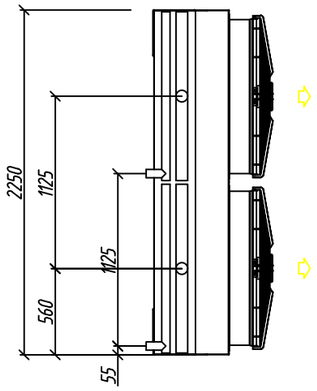
Формат А3

Взам.инв.N°

Подпись и дата

Инв N° подл.





Технические характеристики конденсатора фирмы "Alfa Laval" марки BCDT		
Наименование	Значение	Единица измерения
Шаг оребрения теплообменной поверхности	2,1	мм
Внутренний объем теплообменной поверхности	160,9	литр
Максимальный уровень шума на расстоянии 10 м	64	dB(A)
Количество вентиляторов	6	шт
Частота вращения вентилятора	890	об/мин
Мощность вентилятора	3,6	кВт
Ток вентилятора max/min	8,6	А
Напряжение	400	Вольт
Род тока вентилятора	~3 фазный	-
Производительность теплообменного аппарата	619	кВт
Расход воздуха через аппарат	48,5	м3/сек
Количество опор конденсатора	4	шт
Масса заполненного аппарата	~1273	кг

Масса конденсатора в заправленном состоянии - 1273 кг

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Колуч	Лист	№Док	Подпись	Дата
Разраб.		Ноздрюхин			
Провер.		Данейкин			
ГИП		Дубровский			

22-110/15-ИОС.ХС

Крытый корт в пгт. Ноглики

Система холодоснабжения. Конструкция ледового поля.

Стадия	Лист	Листов
П	7	

Габаритный чертеж конденсатора

РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Материалы для ледового поля тренировочной арены (26 х 56 м):							
1	Бетон	В22.5,F100,W6, П-4			м3	175		
2	Экструдированный пенополистирол	ТУ 5767-015-56925804-2011			м3	166		
3	Полиэтиленовая пленка	ГОСТ 10354-82			м2	3000		без учета коэф. запаса
4	Гранитный щебень прочностью не менее 800	Фракция 40-70 мм			м3	365		
5	Гранитный щебень прочностью не менее 800	Фракция 5-20 мм			м3	64		
6	Геотекстиль	Плотностью 300 г/м2			м2	2040		
7	Скотч	0,05 х 50 м			моток	32		
8	Асбестоцементная плита АЦЭИД	Марка 350 толщина 10мм			м2	158		
9	Песок промытый / гранитный отсев	Фракция 0.2-5мм/0-8мм			м3	6.5		
10	Цементная стяжка	М200			м3	117		
	Изделия из стали.							
1	Арматура AIII ⌀10	ГОСТ 5781-82*			м. п.	14875		9178 кг
2	Арматура AIII ⌀12	ГОСТ 5781-82*			м. п.	15746		13983 кг
3	Уголок стальной L5 50х5	ГОСТ 8509-93	L5		м. п.	64		241 кг
4	Проволока вязальная	0,8 мм			кг	200		
5	Труба стальная Ду 40	ГОСТ 10704-91			м.п.	2.5		
6	Швеллер 10П	ГОСТ 8240-89			м.п.	160		1374 кг
7	Закладные элементы под хоккейный борт				комплект	1		100 кг
8	Декоративное защитное покрытие деформационного шва	"Channeldef c100D50"		ООО "Ремэкспо ЛТ"	комплект	1		

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Колич.	Лист	№Док.	Подпись	Дата
Разраб.		Ноздрюхин			
Провер.		Данейкин			
ГИП		Дубровский			

22-110/15-ИОС.ХС.С1

Крытый корт в пгт. Ноглики

Система холодоснабжения. Конструкция ледового поля.

Стадия	Лист	Листов
П	1	3

Спецификация материалов

РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Трубная система обогрева грунта "СОГ-26х56-с/с 670", в том числе":			ООО "Ремэкспо ЛТ"				
1	Труба ПЭ SDR13.6 ⌀25мм				м	3500		14 бухт по 250 м
2	Коллектор с распределительной арматурой				шт.	1		
3	Коллектор с распределительной арматурой и КиП				шт.	1		
4	Комплект для присоединения системы к гидромодулю				компл.	1		
5	холодильной установки							
6	Комплект для опрессовки системы				компл.	1		
7	Труба ПЭ SDR17 ⌀32 для гильз				м	5		
	Трубная система охлаждения ледового поля "БП-26х56-с/с80-Т160":			ООО "Ремэкспо ЛТ"				
9	Труба ПЭ SDR13.6 ⌀25мм				м	20500		82 бухты по 250 м
10	Трубопровод из ПЭ SDR13.6 ⌀160мм до холодильной установки				м	37		
11	Комплект для присоединения к гидромодулю холодильной установки				компл.	1		
12	Комплект для опрессовки трубной системы				компл.	1		
13	Комплект фитингов приварных и арматуры трубной системы				компл.	1		
14	Коллектор трубной системы				м	109		
15	Труба ПЭ SDR17 ⌀32 для гильз				м	95		
	Теплоизоляционный материал:							
1	"K-Flex" Рулон(лист толщиной 13мм)				м2	98		7 рулонов по 14 м2
2	"K-Flex" трубки(13ммх25мм)				м.п.	472		236 отрезков по 2 м.п.
3	"K-FLEX" ПВХ лента черная				м.п.	400		
4	"K-Flex" Клей для монтажа теплоизоляции				литр	8		16 банок по 0.5 литра

*Примечание: при составлении сметной документации учитывать количество смонтированных трубопроводов следующим образом:
-Прокладка трубопроводов водоснабжения из напорных полиэтиленовых труб низкого давления среднего типа наружным диаметром 25мм – 24 000 м
-Прокладка трубопроводов водоснабжения из напорных полиэтиленовых труб низкого давления среднего типа наружным диаметром 160мм – 132 м
-Прокладка трубопроводов водоснабжения из напорных полиэтиленовых труб низкого давления среднего типа наружным диаметром 90мм – 12 м
-Прокладка трубопроводов водоснабжения из напорных полиэтиленовых труб низкого давления среднего типа наружным диаметром 32мм – 100 м

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование системы холодоснабжения:							
1	Холодильная установка	Frame ST F 450 AIRCOOL		"Айс Эксперт" Россия	шт	1		
2	Фреон	R404A		Китай	кг	262		
3	Хладо и теплоноситель	водный 40% р-р этиленгликоля		Россия	м3	9,5		
4	Масло холодильное	BSE 170		Bitzer, Германия	литр	50		

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата	22-110/15-ИОС.ХС.С1	Лист 3

Формат А3

Проект: Однолинейная схема холодильной установки

Заказчик:

Проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и Государственными стандартами.

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Колич.	Лист	№Док.	Подпись	Дата
Разраб.		Ноздрюхин			
Провер.		Рясов			
ГИП		Дубровский			

22-110/15-ИОС.ХС.СХ1

Крытый корт в пгт. Ноглики

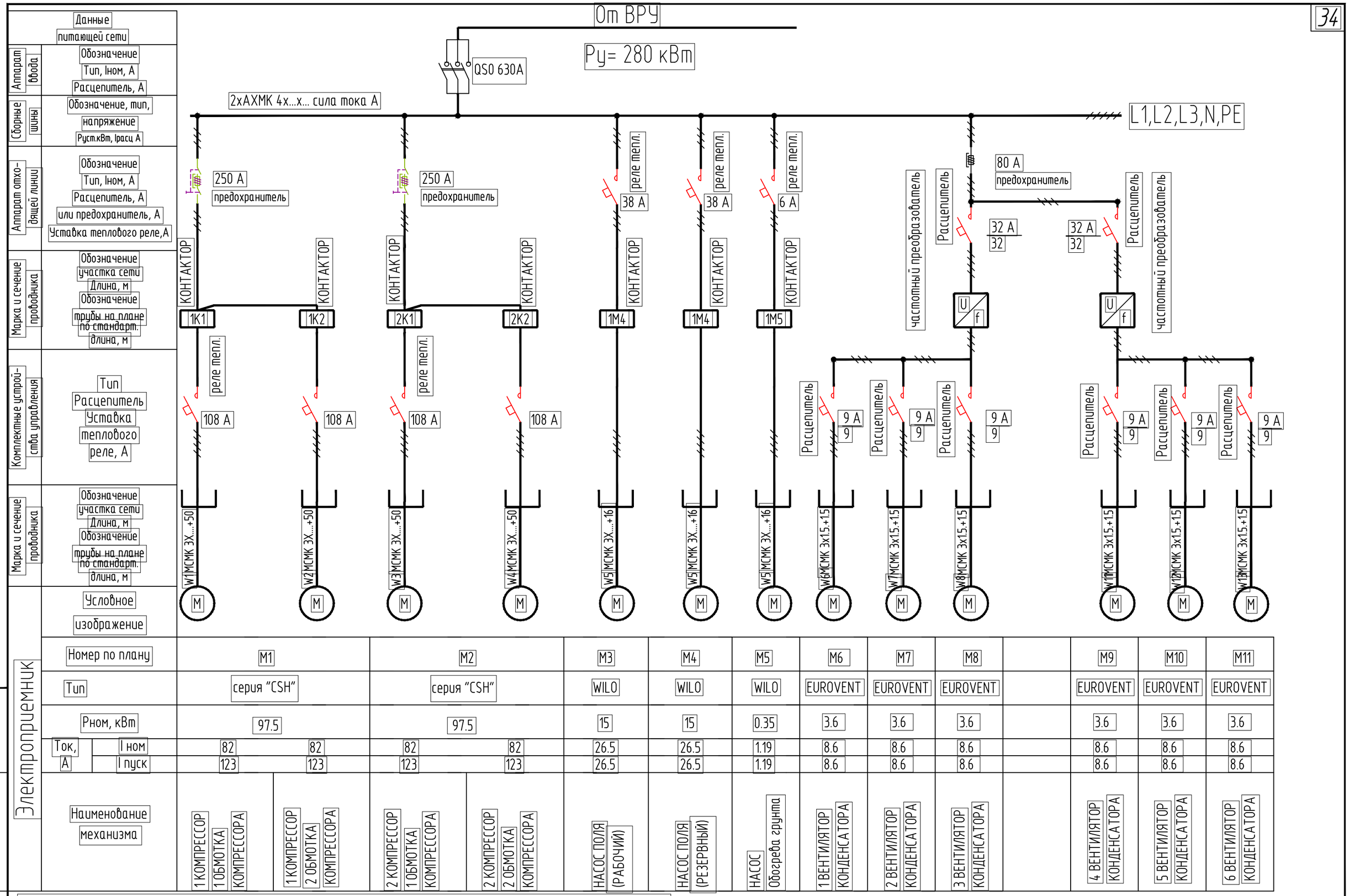
Система холодоснабжения. Конструкция ледового поля.

Стадия	Лист	Листов
П	1	4

Однолинейная электрическая схема холодильной установки "Frame ST F450"

РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формат А3



Данные питающей сети															
Аппарат ввода	Обозначение														
	Тип, Iном, А														
	Расцепитель, А														
Сборные шины	Обозначение, тип, напряжение														
	Руст.кВт, Iрасц А														
Аппарат отходящей линии	Обозначение														
	Тип, Iном, А														
	Расцепитель, А														
	или предохранитель, А														
	Уставка теплового реле,А														
Марка и сечение проводника	Обозначение участка сети														
	Длина, м														
	Обозначение трубы на плане по стандарт.														
	длина, м														
Комплектные устройства управления	Тип														
	Расцепитель														
	Уставка теплового реле, А														
Марка и сечение проводника	Обозначение участка сети	w1 МСМК 3Х...+50	w2 МСМК 3Х...+50	w3 МСМК 3Х...+50	w4 МСМК 3Х...+50	w5 МСМК 3Х...+16	w5 МСМК 3Х...+16	w5 МСМК 3Х...+16	w6 МСМК 3х1.5.+15	w7 МСМК 3х1.5.+15	w8 МСМК 3х1.5.+15	w9 МСМК 3х1.5.+15	w10 МСМК 3х1.5.+15	w11 МСМК 3х1.5.+15	
	Длина, м														
	Обозначение трубы на плане по стандарт.														
	длина, м														
Электроприемник	Условное изображение	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
	Номер по плану	M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8		M9	M10	M11
	Тип	серия "CSH"		серия "CSH"		WILO	WILO	WILO	EUROVENT	EUROVENT	EUROVENT		EUROVENT	EUROVENT	EUROVENT
	Рном, кВт	97.5		97.5		15	15	0.35	3.6	3.6	3.6		3.6	3.6	3.6
	Ток, А — I ном	82	82	82	82	26.5	26.5	1.19	8.6	8.6	8.6		8.6	8.6	8.6
	Ток, А — I пуск	123	123	123	123	26.5	26.5	1.19	8.6	8.6	8.6		8.6	8.6	8.6
	Наименование механизма	1 КОМПРЕССОР 1 ОБМОТКА КОМПРЕССОРА	1 КОМПРЕССОР 2 ОБМОТКА КОМПРЕССОРА	2 КОМПРЕССОР 1 ОБМОТКА КОМПРЕССОРА	2 КОМПРЕССОР 2 ОБМОТКА КОМПРЕССОРА	НАСОС ПОЛЯ (РАБОЧИЙ)	НАСОС ПОЛЯ (РЕЗЕРВНЫЙ)	НАСОС Обогрева грунта	1 ВЕНТИЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА	2 ВЕНТИЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА	3 ВЕНТИЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА		4 ВЕНТИЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА	5 ВЕНТИЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА	6 ВЕНТИЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА

Примечание: выбор сечения силового кабеля по длительной нагрузке (в режиме наморозки льда) производить из расчета:
P=230 кВт, I=410А;

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

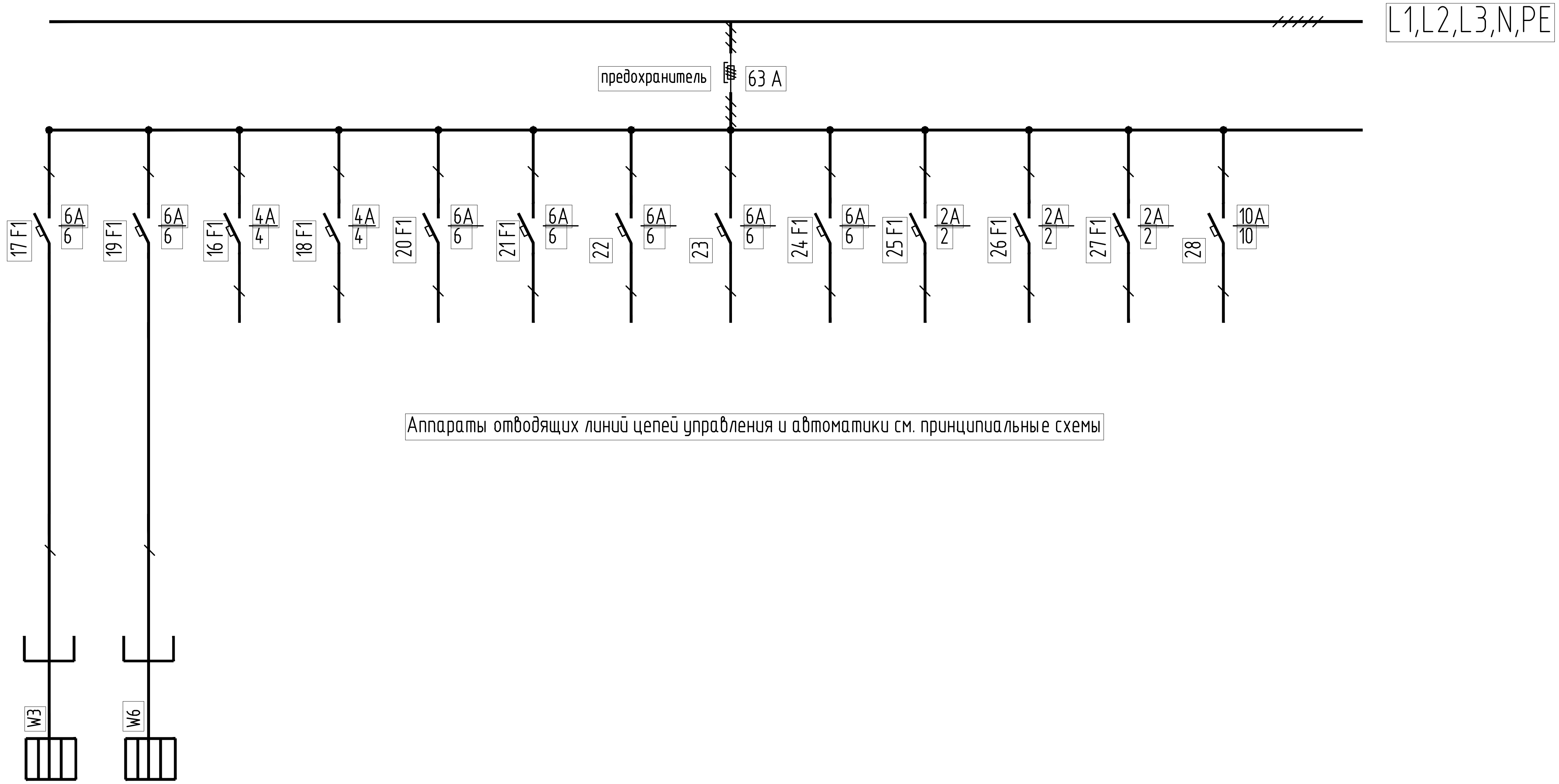
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата

22-110/15-ИОС.ХС.СХ1

Лист 2

Формат А3

Данные питающей сети	
Аппарат ввода	Обозначение Тип, Iном, А Расцепитель, А
Сборные шины	Обозначение, тип, напряжение Руст.кВт, Iрасц.А
Аппарат отходящей линии	Обозначение Тип, Iном, А Расцепитель, А или предохранитель, А
Аппарат отходящей линии	Обозначение Тип, Iном, А Расцепитель, А или предохранитель, А
Марка и сечение проводника	Обозначение участка сети Длина, м Обозначение трубы на плане по стандарт. длина, м
Комплектные устройства управления	Тип Расцепитель Уставка теплового реле, А
Марка и сечение проводника	Обозначение участка сети Длина, м Обозначение трубы на плане по стандарт. длина, м
Электроприемник	Условное изображение



Электроприемник													
Номер по плану	1R1	2R1											
Тип	Наименование	Наименование											
Рном, кВт	0.2	0.2											
Ток, А — I ном													
Ток, А — I пуск													
Наименование механизма	ТЕН 1 КОМПРЕССОРА	ТЕН 2 КОМПРЕССОРА	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата	22-110/15-ИОС.ХС.СХ1	Лист 3



Аппараты отводящих линий цепей управления и автоматики см. принципиальные схемы

Данные питающей сети														
Аппарат ввода	Обозначение Тип, Iном, А Расцепитель, А													
Сборные шины	Обозначение, тип, напряжение Руст.кВт, Iрасц А													
Аппарат отходящей линии	Обозначение Тип, Iном, А Расцепитель, А или предохранитель, А													
Марка и сечение проводника	Обозначение участка сети Длина, м Обозначение трубы на плане по стандарт. длина, м													
Комплектные устройства управления	Тип Расцепитель Уставка теплового реле, А													
Марка и сечение проводника	Обозначение участка сети Длина, м Обозначение трубы на плане по стандарт. длина, м													
Электроприемник	Условное изображение													
	Номер по плану													
	Тип													
	Рном, кВт													
	Ток, А — Iном													
	Ток, А — Iпуск													
	Наименование механизма	Цепи управления и автоматики	Цепи управления и автоматики	Розетки	Освещение	Цепи управления и автоматики								

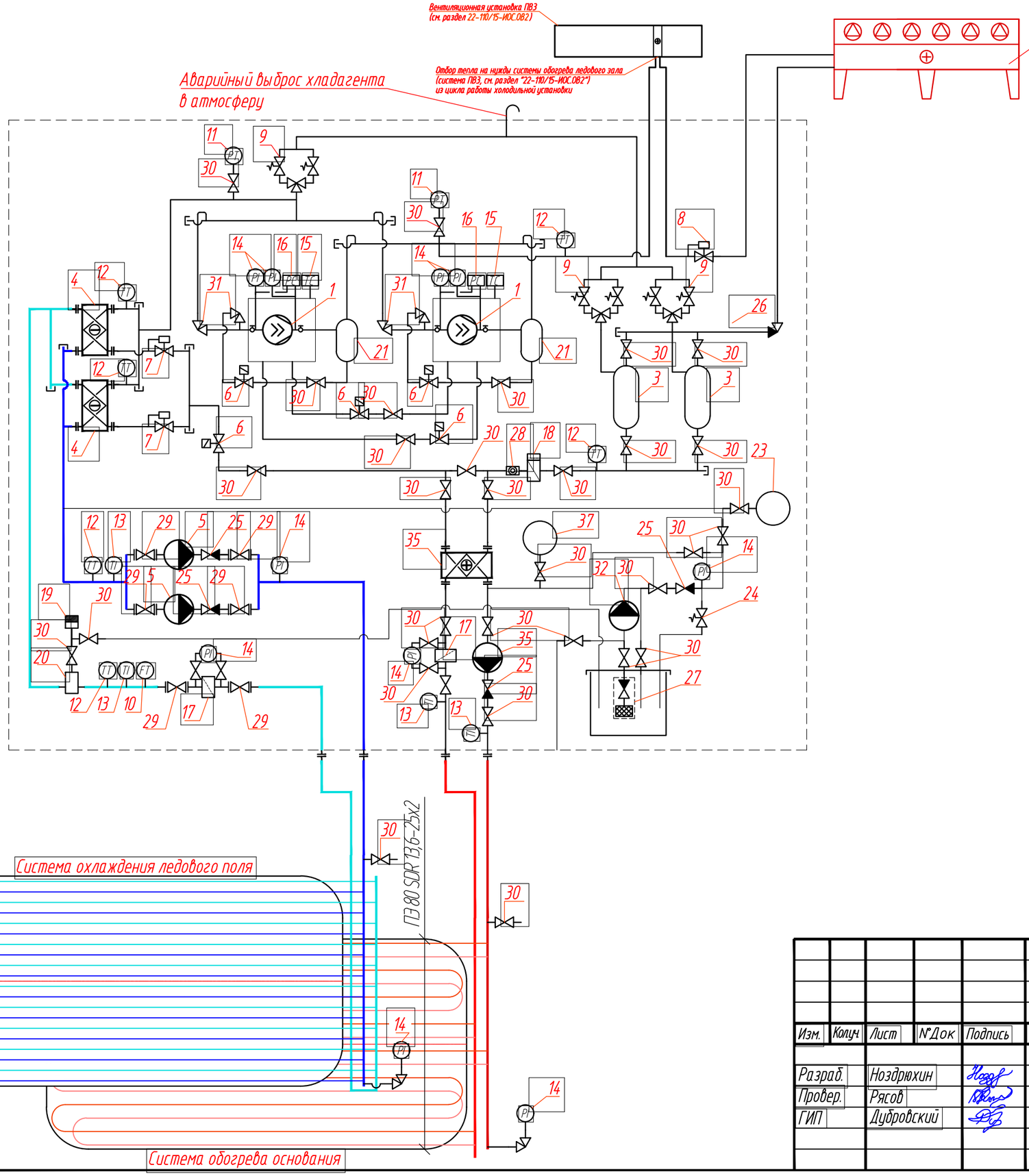
Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата

22-110/15-ИОС.ХС.СХ1

Лист 4

Формат А3



Перечень основного оборудования

Поз. №	Наименование	Кол.	Примечание
1	Компрессор винтовой полугерметичный	2	"Bitzer" серия CSH
2	Конденсатор	1	"Alfa Lavat"
3	Ресивер	2	"Bitzer"
4	Пластинчатый теплообменник (испаритель)	2	"Alfa Laval"
5	Насос системы охлаждения поля	2	"Wilo" серия IL
6	Соленоидный вентиль	5	"Danfoss"
7	Электронный расширительный вентиль	2	
8	Регулятор давления	1	
9	Предохранительный клапан	3	
10	Реле протока	1	
11	Датчик давления	2	
12	Датчик температуры	6	
13	Термометр	4	
14	Манометр	8	
15	Термостат	2	
16	Реле давления (блочного типа)	2	
17	Фильтр-грязевик	2	
18	Фильтр-осушитель	1	
19	Автоматический воздухоотводчик	1	
20	Воздухоотделитель	1	
21	Маслоотделитель	2	
22	Затвор дисковый поворотный	6	
23	Расширительный бак системы охлаждения	1	
24	Предохранительный клапан (4 бара)	1	
25	Обратный клапан	4	
26	Обратный клапан угловой	1	
27	Обратный клапан с фильтром	2	
28	Смотровое стекло	1	
29	Затвор дисковый поворотный	6	
30	Запорный вентиль	25	
31	Запорный вентиль угловой	4	
32	Насос подкачки	1	
33	Пластиковая бочка (200 л)	1	
34	Насос системы обогрева грунта	1	"Wilo" серия Top S
35	Пластинчатый теплообменник (рекуператор)	1	
36	Расширительный бак системы обогрева	1	

Изм.	Колич.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.		Ноздрюхин			
Провер.		Рясов			
ГИП		Дубровский			

22-110/15-ИОС.ХС.СХ2

Крытый корт в пгт. Ноглики

Система холодоснабжения.
Конструкция ледового поля.

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Пневмогидравлическая схема холодильной установки "Frame ST F450" AIRCOOL

РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Формат А3