101000 | МОСКВА | МЯСНИЦКАЯ 46/2 СТР.3 | ООО «ПИ «АРЕНА» | +7 495 641 23 17 | PIARENA.RU | INFO@PIARENA.RU

ЗАКАЗЧИК: ООО «ГЛОБАЛСТРОЙТЕХ»

«МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ДВОРЕЦ СПОРТА, ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ» ПО АДРЕСУ: ГОРОД МОСКВА, ВОЛОКОЛАМСКОЕ ШОССЕ, ВЛ.71/10»

П Р О Е К Т Н А Я Д О К У М Е Н Т А Ц И Я

Раздел 5
Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 7
Технологические решения

Часть 3
Система водоподготовки для создания ледовой поверхности

Д771520/19-ИОС7.3

Том 5.7.3

МОСКВА 2021

101000 | МОСКВА | МЯСНИЦКАЯ 46/2 СТР.3 | ООО «ПИ «АРЕНА» | +7 495 641 23 17 | PIARENA.RU | INFO@PIARENA.RU

ЗАКАЗЧИК: ООО «ГЛОБАЛСТРОЙТЕХ»

«МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ДВОРЕЦ СПОРТА, ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ» ПО АДРЕСУ: ГОРОД МОСКВА, ВОЛОКОЛАМСКОЕ ШОССЕ, ВЛ.71/10»

П Р О Е К Т Н А Я Д О К У М Е Н Т А Ц И Я

Раздел 5

Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 7

Технологические решения

Часть 3

Система водоподготовки для создания ледовой поверхности

Д771520/19-ИОС7.3

Том 5.7.3

Генеральный директор	Бекмухамедов Е.Е.
Главный инженер	Мухин А.Д.
Главный архитектор проекта	Гурчев В.А.
Главный инженер проекта	Кривошеев О.В.

МОСКВА 2021

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ООО "Ремэкспо ЛТ"

РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

«Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав Многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой» по адресу: г. Москва, Волоколамское шоссе , вл .71/10»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Система водоподготовки для создания ледовой поверхности

Д771520/19-ИОС7.3

2021

ООО "Ремэкспо ЛТ"

РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

«Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав Многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой» по адресу: г. Москва, Волоколамское шоссе , вл .71/10»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Система водоподготовки для создания ледовой поверхности

Д771520/19-ИОС7.3

Общество с ограниченной ответственностью ОГРН 1067746142596 * МОСКВА * Ремэкспо Ледовые технологии

Генеральный директор В.М. Локшин

Главный инженер проекта Д.В.Дубровский

2021

Обозначение	Наименование	Примечание (стр.)
Д771520/19-ИОС7.3-СТ	Содержание тома	2
Д771520/19-ИОС7.3-СП	Состав проектной документации	3
Д771520/19-ИОС7.3-ПЗ	Текстовая часть.	4
Д771520/19-ИОС7.3	Графическая часть.	11

Изм.	Колуч.	Лист	№Док	Подпись	Дата	Д771520/19-ИОС7.3-СТ		
Разраб.		Ноздрюхин				Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Данейкин					П	1	1
Н. контр.		Щербакова					РЕМЭКСПО СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
ГИП		Дубровский							

Формат А4

Содержание

1. Основные положения. 2
2. Исходные данные. 2
3. Технические характеристики системы водоподготовки 3
4. Описание технологической схемы системы водоподготовки. 3
5. Оборудование системы водоподготовки 4
6. Требования к монтажу и эксплуатации оборудования водоподготовки 7
7. Автоматизация технологических процессов 7
8. Экологическая безопасность. 7

1. Основные положения.

Данный пункт 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»;
- СП 75.13330.2011 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов»;
- СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;

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.

Для обеспечения качественного ледового покрытия (по рекомендации СП 31-112-2007 Часть 3 «Крытые ледовые арены» п.6.2) применена установка водоподготовки марки «РЛТ-Crystal Ice». Установка с автоматическим управлением процессами предназначена для подготовки воды, идущей на обслуживания ледового поля, и включает в себя высокоэффективное сертифицированное оборудование отечественных и зарубежных фирм, что создает условия для повышенной надежности установки в течение всего срока эксплуатации.

2. Исходные данные.

Водоподготовка для заливки и обслуживания льда крытого катка выполнена на основании технического задания, протокола качества воды:

- требуемая жесткость воды для заливки льда (п.6.2 СП 31-112-2007) не более 0,5-1,0 мг-экв/л.;
- количество заливок в процессе эксплуатации ледового поля – 5 заливок в сутки длительностью 15 минут с температурой воды от +40°С до +55°С.
- производительность водоочистного оборудования до накопительной емкости - 1,0 м3/час;
- пиковая производительность системы после накопительных емкостей - 1,3 м3/час;
- вода поступает на очистку в установку водоподготовки из системы холодного водоснабжения здания;
- расходы воды из системы холодного водоснабжения здания составляют:

1. в час максимального водопотребления – 1,3 м3/ч;
2. пиковый секундный расход для заполнения бака льдоуборочной машины во время обслуживания ледового покрытия – 0,56 л/сек;
3. С учётом количества заливок (5 в сутки), объёма бака ледозаливочной машины (1 м3) и особенностью работы системы обратного осмоса (до 20% воды, поступающей из фильтров предварительной очистки, сливается в канализацию в виде концентрата) суточное водопотребление составляет 6,5 м3. В дни регламентной промывки фильтров предварительной очистки суточное водопотребление увеличивается на величину 1,6 м3 и с учётом штатной работы системы составляет 8,1 м3.

- давление очищенной воды на выходе системы водоподготовки во всех режимах работы должно быть в диапазоне 2,5-4,0 бара.
- использование принципа обратноосмотической очистки воды в системе водоподготовки;

- для хранения очищенной воды проектом в составе установки должна быть предусмотрена накопительная теплоизолированная емкость, вместимостью не менее 1500 литров;

- в связи с наличием запаса очищенной воды, который обеспечит требуемый расход подготовленной воды в период заполнения бака льдоуборочной машины, производительность системы водоподготовки воды должна уменьшаться до 1,0 м3/час.

3. Технические характеристики системы водоподготовки.

Установка системы водоподготовки имеет следующие технические характеристики:

- максимальная производительность системы – 1,3 м3/час;
- производительность системы до накопительной емкости – 1,0 м3/час;
- накопительная емкость для очищенной воды – 1500 литров;
- температура очищенной воды, поддерживаемая в накопительной емкости – до +55 ºС;
- температура воды на входе в установку – не менее +5ºС и не более +35 ºС;
- потребляемая электрическая мощность – 35 кВт; *
- характеристика электрического тока: ~3/50Гц/380В;
- потребляемая тепловая мощность – 40 кВт; **
- пиковый секундный расход для заполнения бака льдоуборочной машины во время обслуживания ледового покрытия – 0,56 л/сек;
- сток воды в канализацию- 1,3 м3/час (пиковое значение во время промывки фильтров предварительной очистки с периодичностью 1-2 недели);
- температура воздуха в помещение – от +5 до +35ºС;
- относительная влажность воздуха - не более 70%;
- входное давление воды от 2,5 до 7 бар;
- длина установки – 5200 мм;
- ширина установки – 1400 мм;
- высота установки – 2600 мм;
- масса установки (без воды) – 380 кг;
- возможность отбора потока воды перед накопительной емкостью:
  1. вода после обратноосмотического обессоливания;
  2. умягченной воды;
  3. вода после системы подмеса умягченной воды к обессоленной;

Также в установке водоподготовки предусматривается система обводных коммуникаций, обеспечивающая возможность отключения отдельных единиц водоподготовки.

*Подвод электрической мощности ~ 3/380В/50Гц 35 кВт осуществляется силовым кабелем к распределительному щиту (см. чертеж «План системы водоподготовки»).

** Использование теплоносителя из тепловых сетей здания позволяет экономить электрическую энергию при нагреве воды до необходимой температуры.

4. Описание технологической схемы системы водоподготовки.

Технологической схемой водоподготовки предусматриваются следующие процессы:

- механическая фильтрация;
- обезжелезивание;

- доочистка на сорбционно-механическом напорном фильтре;
- ионообменное умягчение воды;
- обессоливание на обратноосмотической системе;
- подмес умягченной воды к обессоленной.

Подготовленная вода поступает в теплоизолированную накопительную емкость, оборудованную электрическими нагревательными элементами, которые необходимы для нагрева воды до заданной в процессе обслуживания льда температуры.

Механическая фильтрация позволяет произвести предварительное удаление из воды возможных грубодисперсных примесей, а последующее фильтрование через сорбционно-механический фильтр обеспечивает удаление из воды хлорорганических соединений и частично мелкодисперсного железа. Умягчение воды снижает содержание солей, влияющих на качество ледового покрытия. Общая минерализация воды после процесса обессоливания составляет не более 10 мг/л.

5. Оборудование системы водоподготовки

Установка системы водоподготовки включает в себя:

1. **Фильтр-грязевик** осуществляет предварительную очистку от грубых механических примесей.

   Материал корпуса фильтра – латунь, чаша фильтра из ударопрочного синтетического материала, фильтрующий элемент из нержавеющей стали с диаметром ячеек 100 мкм. Рабочая температура до +40ºС. Рабочее давление от 1 до 16 бар. Фильтр механической очистки предохраняет систему от проникновения инородных тел, например, частиц ржавчины и песчинок. Фильтр снабжен системой обратной промывки, при которой происходит полная очистка фильтра малым количеством воды. Фильтр обеспечивает снабжение потребителя отфильтрованной водой даже в процессе обратной промывки.

2. **Редуктор** для регулирования и поддержания стабильного давления со следующими характеристиками:

   Рабочая температура до +40ºС.Максимальное давление на впуске – 25 бар. Выпускное давление регулируется в пределах от 1,5 до 6,0 бар. При помощи редуктора поддерживается постоянный уровень установленного значения давления, даже при наличии флуктуации впускного давления в широких пределах. Редуктор позволяет избежать повреждений элементов системы, вызываемых повышенным давлением.

3. **Насосная станция** предназначена для повышения давления воды на входе в установку при значении давления в системе холодного водоснабжения здания ниже необходимого (2,5 бар).

   Включение и выключение насоса осуществляется автоматически. Обратный клапан предотвращает возникновение обратного тока воды.

   Встроенная защита от "сухого хода" автоматически отключает насос при отсутствии воды.

   Технические характеристики:

   - Макс. подача: 2,5 м³/ч
   - Макс. напор: 46 м
   - Температура перекачиваемой воды: +1...+90°C
   - Рабочее давление: 10 бар
   - Напряжение: 380 В
   - Частота тока: 50 Гц
   - Потребляемая мощность: 0,69 кВт

- Присоединительные штуцеры - G1".

4. **Система фильтров** предназначена для удаления содержащихся в воде взвесей и механических примесей (песка, окалины), продуктов коррозии трубопроводов, растворенного железа, активного хлора и умягчения воды, также для улучшения свойств воды, таких как цветность, запах, мутность. Затем подготовленная вода поступает на автоматический фильтр умягчения, загруженный высококачественной монодисперсной катионообменной смолой и предназначенный для понижения содержания солей жесткости, нарушающих работу обратноосмотических мембран.

   В процессе эксплуатации системы водоподготовки происходят следующие процессы промывки фильтрующих элементов:

   - Устройство в/о "atoll" RFM-1615TSE (объем воды при промывке 1 фильтра) – 1,4 м^3; (время промывки: 1 час 5 минут при расходе воды из системы холодного водоснабжения 1,3 м^3/час) один раз в 14 суток (промывка происходит в нерабочее время, когда, нет потребления воды для обслуживания ледового поля);

   - Устройство в/о "atoll" RFS-1260SE-ALT1 (объем воды на 1 регенерацию) – 1,6 м3;
   (время промывки: 1 час 14 минут при расходе воды из системы холодного водоснабжения 1,3 м^3/час) один раз в 7 суток (промывка происходит в нерабочее время, когда, нет потребления воды для обслуживания ледового поля) при этом сливается 430 г соли NaCl за одну регенерацию;

5. **Мембранная установка обратного осмоса**.

   После системы предварительной подготовки вода направляется на установку обратного осмоса марки «RO 4040», где происходит ее глубокая доочистка от минеральных и органических примесей (кальция, магния, натрия, сульфатов, хлоридов и т.д.) и понижение общего солесодержания в пермеате до 10 мг/л, в т.ч. сухой остаток-не более 5,0мг/л, жесткость общая-не более 0,35мг-экв./л, ИТМ(суммарно)-менее 1,0мг/л.

   Отвод воды (так называемого фильтрата) в канализацию из обратноосмотической системы происходит постоянно при ее работе. Расход составляет до 250 л/ч, состав: общая минерализация до 990 мг/л, в том числе –хлориды-127,9, сульфаты-385,07; кальций, магний-следы.
   Обессоленную воду предполагается собирать в накопительную емкость. Допустимый подпор в линии потока очищенной воды - не более 0,7-1 бар.

6. **Блок смешения обессоленной воды с умягченной**.
7. **Блок накопительной емкости**, где вода нагревается, и хранится при определенной температуре. Догрев и поддержание заданной температуры воды в емкости обеспечивается за счет электрических нагревательных элементов. Блок накопительной емкости состоит из:

- безнапорной накопительной теплоизолированной емкости 1500 литров;
- штуцер перелива и опорожнения;
- системы электрического нагрева.

В соответствие с принятой технологической схемой, очищенная вода, после установки водоподготовки, под остаточным напором, подается в накопительную емкость вместимостью объемом 1,5 м^3.

Объем емкости рассчитывался исходя из количества воды необходимого в час наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды будет наблюдаться при проведении хоккейного матча, в ходе которого перед каждым из трех периодов на поле для подливки выезжает машина с максимальным объемом загрузки водой. В качестве теплоизоляции для накопительной емкости используется материал типа «K–FLEX» толщиной 13 мм с покрытием типа «AL CLAD».

8. **Насосная станция** для обеспечения необходимого давления в системе раздачи и для обеспечения циркуляции воды при нагреве через отопительный пластинчатый теплообменник.

Включение и выключение насоса осуществляется автоматически в режиме нагрева и хранения воды, при раздаче воды включение и выключение насоса осуществляется оператором в ручном режиме.

Технические характеристики:

- Макс. подача: 15 м³/ч
- Макс. напор: 13 м
- Температура перекачиваемой жидкой среды: 1 – 120°С
- Рабочее давление: 10 бар
- Напряжение: 380 В
- Частота тока: 50 Гц
- Потребляемая мощность: 1,33 кВт
- Присоединительные штуцеры –Dn40

9. **Пластинчатый теплообменни**к для нагрева и поддержания заданной температуры воды. Для нагрева очищенной воды до необходимых значений вода проходит через пластинчатый компактный теплообменник, в котором происходит нагрев очищенного потока воды потоком теплоносителя из тепловых сетей здания. Данный пластинчатый теплообменник позволяет значительно сократить потребление электрической мощности, используемой ТЭНами, которые работают только на поддержание необходимой температуры воды в баке-накопителе. Автоматика системы водоподготовки регулирует значение температуры (не более 60 градусов) в баке накопителе, управляя работой (включение/отключение) ТЭНов с помощью контроллера «EKC 102A» (Danfoss) и датчика температуры, установленного в баке-накопителе.

10. **Канализация.**

Сбросы воды в канализацию от системы водоподготовки обусловлены промывкой механического фильтра, фильтров обезжелезивания, дехлорирования и установки ионообменного умягчения воды, обратноосмотической системы.

Производственные стоки будут содержать механические примеси, взвеси, общее железо и марганец, которые содержатся в исходной воде.

Состав промывочных вод будет незначительно отличаться от состава исходной воды по мутности и цветности. Качественный состав стоков можно определить только в ходе наладочных работ аналитическим методом.

После промывки мембран в дренаж поступают промывочные растворы с растворенными отложениями кальция и магния. В сливной воде после промывки мембран обратного осмоса будет содержаться небольшое количество механических примесей, взвесей, которые характеризуются размытыми кальциевыми и магниевыми отложениями.

Отвод промывных вод от фильтров в канализацию осуществляется с разрывом струи.

Концентрация загрязняющих веществ в промывочных водах не превышает максимальные допустимые значения нормативных показателей для хозяйственно-бытовой канализации, указанные в приложении № 5 Постановления Правительства РФ от 29.07.2013 N 644 (ред. от 23.11.2021) «Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения»

6. Требования к монтажу и эксплуатации оборудования водоподготовки.

6.1 Требования к месту размещения установки.

- участок размещения установки водоподготовки должен иметь ровный твердый пол;
- установка водоподготовки не должна подвергается воздействию прямого солнечного света, пыли, агрессивных газов;
- оборудование водоподготовки должно располагаться в непосредственной близости от льдоуборочного комбайна;
- установка монтируется в месте, где ущерб от возникновения течи будет минимальным;
- слив в канализацию должен осуществляется с разрывом струи;

6.2 Режим эксплуатации станции.

Работа системы водоподготовки осуществляется в автоматическом режиме в соответствии с заданными параметрами по каждому управляемому элементу.

Для эксплуатации станции необходимо постоянно иметь расходные материалы в соляном баке регенерирующий агент – таблетированная соль.

Дозы и хранение реагента для ионообменного умягчения воды:

Расход соли на регенерацию умягчителя составляет – 13,4 кг. Регенерация смолы производится 25% раствором соли натрия. Раствор готовится в реагентном баке путем насыщения раствора хлоридом натрия, используемом в таблетированной форме.

В качестве товарного продукта используется таблетированная соль – в мешках массой 25 кг. Бак включает устройство подачи в установку регенерирующего раствора с контролирующим механизмом.

Фильтровальные установки работают автоматически по собственным алгоритмам управления. Начало промывки каждого из фильтров задано таким образом, что одновременно промывается не более одного фильтра. Начало промывки запрограммировано на ночное время (время наименьшего водоразбора).

7. Автоматизация технологических процессов.

Предусматривается автоматическое управление следующими технологическими процессами:

- отключение системы фильтрации в зависимости от уровня воды в емкости запаса воды;
- промывка фильтров с выводом на промывку по таймеру.
- автоматический нагрев и поддержание заданной температуры воды.

8. Экологическая безопасность.

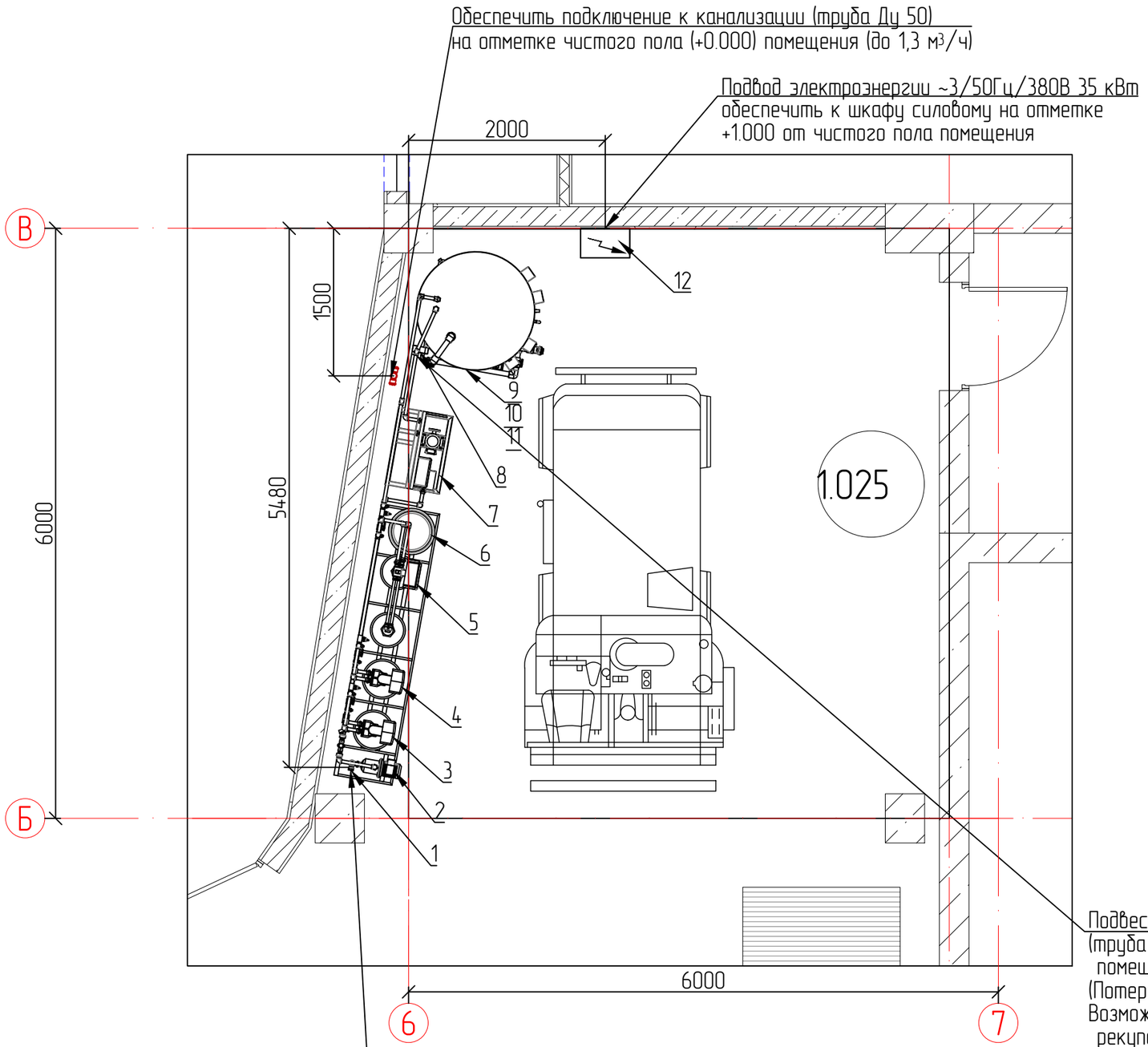
Разработанные в проекте технические решения подготовки воды выполнены с учетом снижения или ликвидации отрицательного воздействия на окружающую среду.

Принятая в проекте напорная схема подготовки воды исключает переувлажнение помещений, является экологически чистой.

Промывные воды фильтров отводятся в канализацию, и далее, на канализационные очистные сооружения. Отработанные элементы фильтра предварительной механической очистки и отработанные мембраны относятся к мусору промышленному. Мусор промышленный относится к четвертому классу

опасности. Опасные свойства отхода: малотоксичен, невзрывоопасен, непожароопасен, не обладает высокой реакционной способностью.

Отработанная загрузка вывозится лицензированным предприятием по размещению отходов 4-5 класса опасности на полигон ТБО.



Перечень оборудования

Поз.	Наименование	Кол.
1.	Фильтр сетчатый грубой очистки 300 мкм G1"	1
2.	Станция повышения давления воды на входе в очистку	1
3.	Фильтр для удаления железа, мутности, взвеси "atoll" RFM-1615TSE	1
4.	Установка с активированным углем "atoll" RFM-1615TSE	1
5.	Установка умягчения воды "atoll" RFM-1260SE-ALT1	1
6.	Солевой бак 150 л	1
7.	Система обратноосмотическая "atoll" RO 4040	1
8.	Пластинчатый теплообменник (вода-вода)	1
9.	Накопительная емкость (1500 л)	1
10.	Блок ТЭНов	4
11.	Насос циркуляционный	1
12.	Шкаф электрический	1

Подвести горячую воду от тепловых сетей здания (40 кВт)
(труба Ду 25) на отметке +0.560 м от чистого пола
помещения трубу окончить краном шаровым запорным усиленного типа Ду 25
(Потери давления на теплообменнике вода-вода составляют 36кПа)
Возможно подключение резервного источника теплоснабжения – системы
рекуперации тепла холодильной установки

Подвести воду (труба Ду 25)
от системы холодного водоснабжения здания
на отметке +1.200 от чистого пола помещения
трубу окончить краном шаровым запорным
усиленного типа Ду 25
(Максимальный расход воды 1,3 м³/ч,
входное давление воды от 2,5 до 7 бар)

Канализация – d50

Изм.	Колуч.	Лист	№Док	Подпись	Дата	Д771520/19-ИОС7.3			
						«Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав Многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой» по адресу: г. Москва, Волоколамское шоссе , вл .71/10»			
Разраб.		Ноздрюхин				Система водоподготовки для создания ледовой поверхности	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Данейкин					П	1	
Н. контр.		Щербакова				Фрагмент плана 1-го этажа. Помещение ледозаливочной машины.	РЕМЭКСПО СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
ГИП		Дубровский							

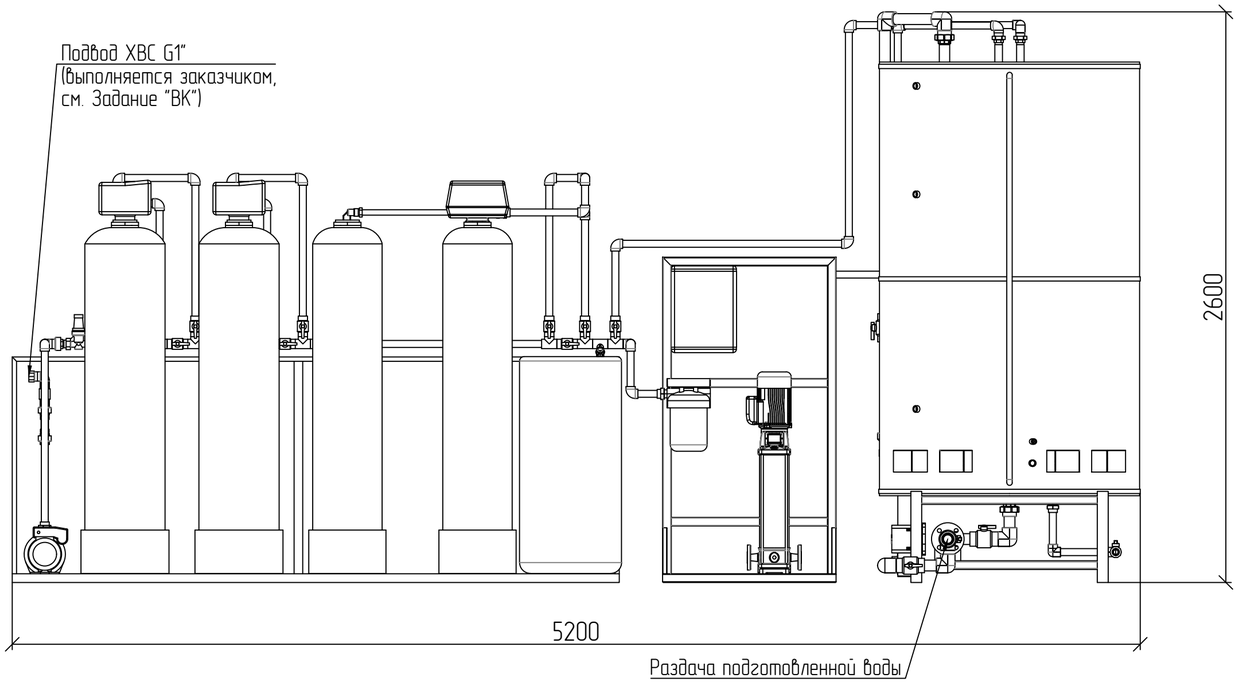
Согласовано

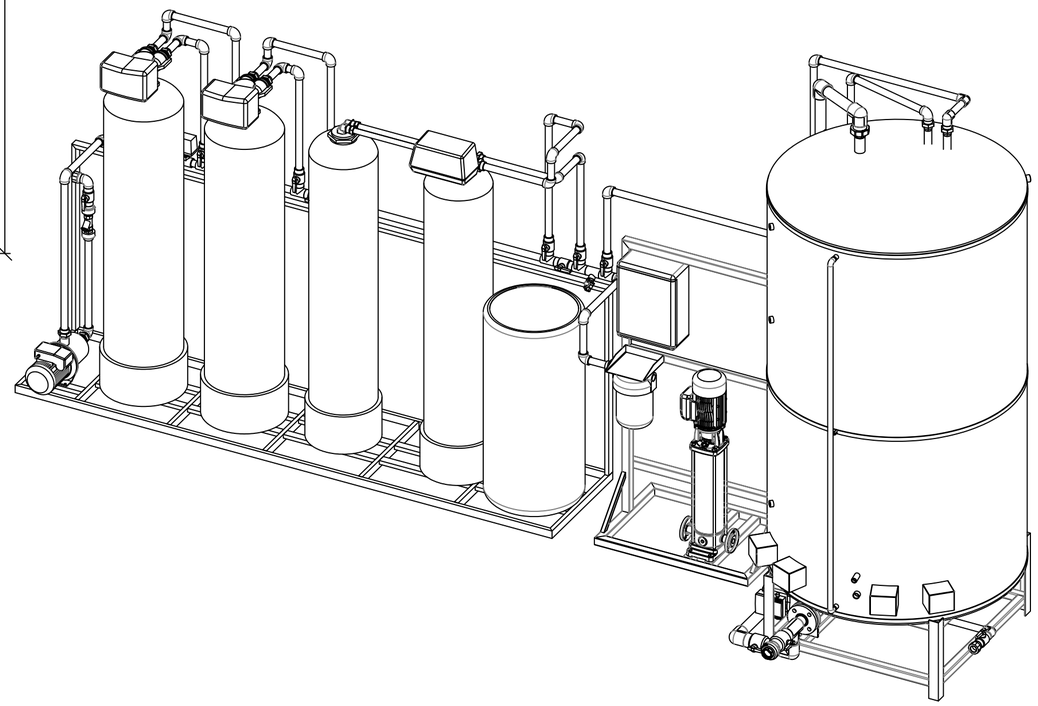
Взамен инв. №

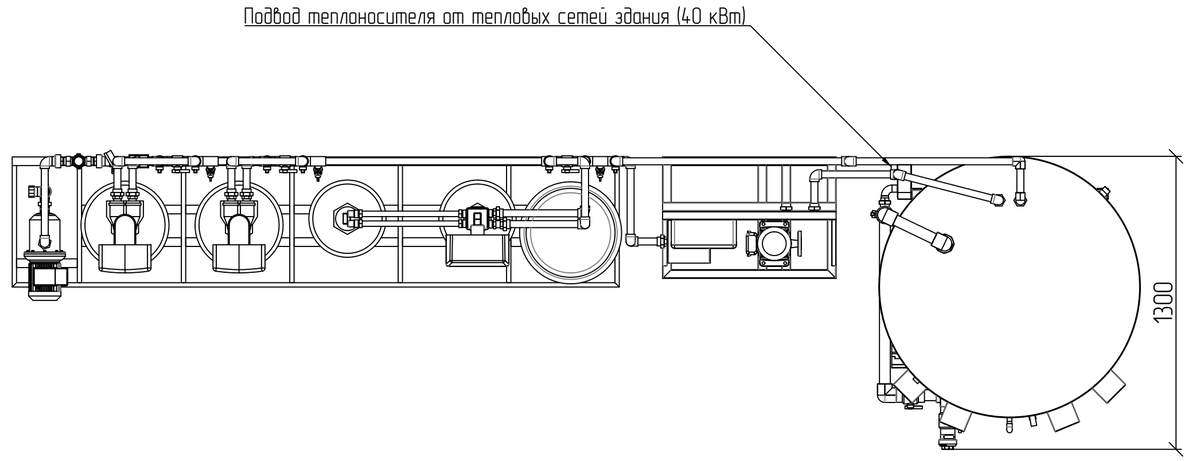
Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А3







Согласовано

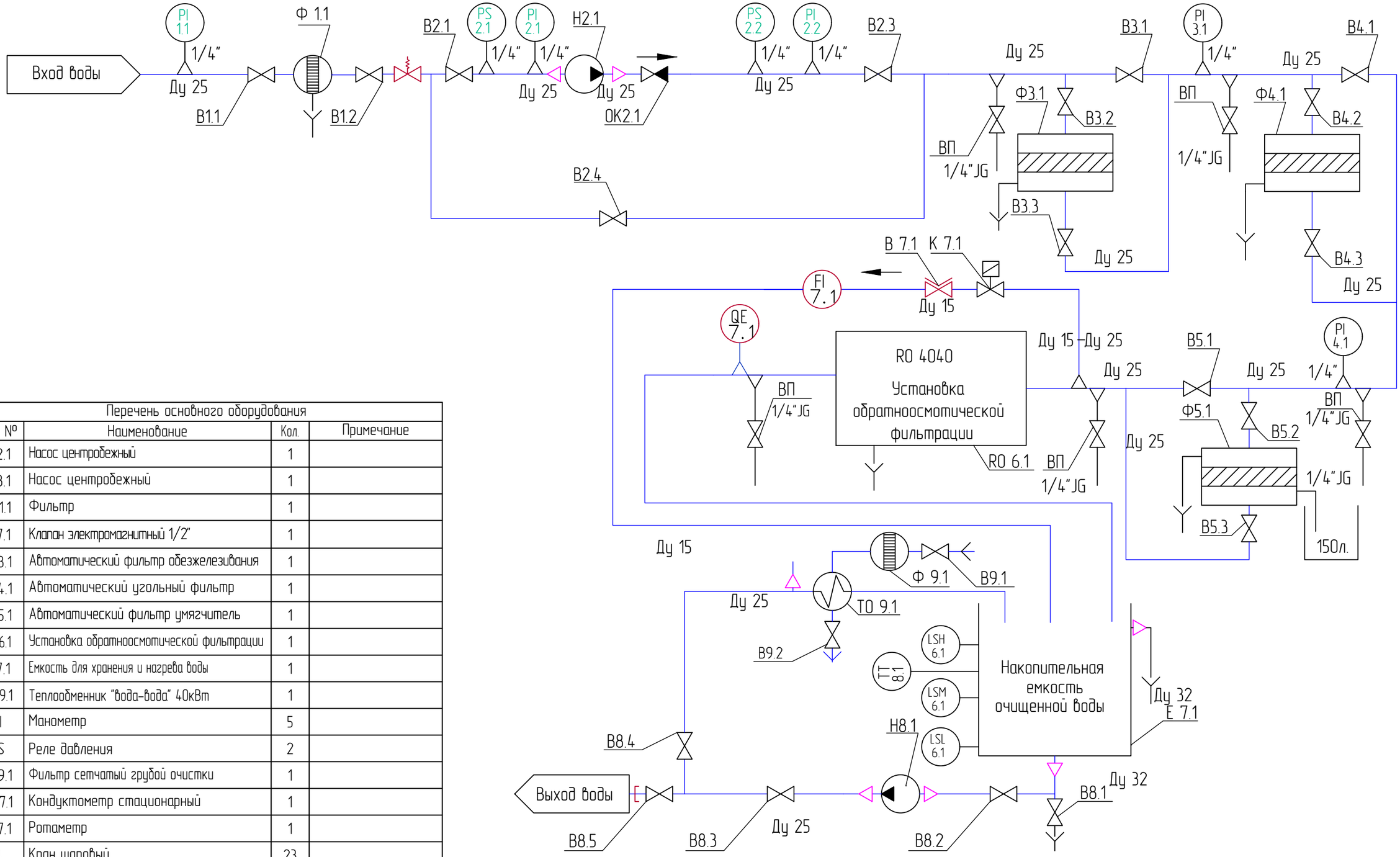
Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						Д771520/19-ИОС7.3	
						«Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав Многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой» по адресу: г. Москва, Волоколамское шоссе , вл .71/10»	
Изм.	Колуч.	Лист	№Док	Подпись	Дата		
Разраб.		Ноздрюхин				Система водоподготовки для создания ледовой поверхности	Стадия: П; Лист: 2; Листов:
Провер.		Данейкин					
Н. контр.		Щербакова				Чертеж общего вида системы водоподготовки	РЕМЭКСПО
ГИП		Дубровский					

Формат А2



Перечень основного оборудования			
Поз. №	Наименование	Кол.	Примечание
Н 2.1	Насос центробежный	1	
Н 8.1	Насос центробежный	1	
Ф 1.1	Фильтр	1	
К 7.1	Клапан электромагнитный 1/2"	1	
Ф 3.1	Автоматический фильтр обезжелезивания	1	
Ф 4.1	Автоматический угольный фильтр	1	
Ф 5.1	Автоматический фильтр умягчитель	1	
RO 6.1	Установка обратноосмотической фильтрации	1	
Е 7.1	Емкость для хранения и нагрева воды	1	
ТО 9.1	Теплообменник "вода-вода" 40кВт	1	
PI	Манометр	5	
PS	Реле давления	2	
Ф 9.1	Фильтр сетчатый грубой очистки	1	
QE 7.1	Кондуктометр стационарный	1	
FI 7.1	Ротаметр	1	
В	Кран шаровый	23	

Согласовано

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

Д771520/19-ИОС7.3

«Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав Многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой» по адресу: г. Москва, Волоколамское шоссе , вл .71/10»

Система водоподготовки для создания ледовой поверхности

Стадия	Лист	Листов
П	3	

Схема принципиальная гидравлическая

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	Кол-во	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Оборудование							
1	Система водоподготовки "РЛТ-Crystal Ice" в том числе следующие расходные материалы:			ООО "Ремэкспо ЛТ"	шт.	1		
1.1	Наполнители FM-36 Гравий /4-7мм/ (25кг)				шт.	5		
1.2	Наполнители FM-55 гарнет (11л)				шт.	2		
1.3	Наполнители FM-35 Filter Sand (0.44-0.55 mm) (45кг)				шт.	1		
1.4	Наполнители FM-53 Материал фильтрующий из антрацита "АКВА/ЛАТ" (0.6-2мм)(50кг)				шт.	2		
1.5	Наполнители FM-39 Уголь 207С 12х30 (25кг)				шт.	3		
1.6	Наполнители FM-27 Смола Lewatit S1467 (25л)				шт.	7		
1.7	Реагенты Соль 25кг				шт.	6		

Согласовано

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

Д771520/19-ИОС7.3.С

«Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав Многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой» по адресу: г. Москва, Волоколамское шоссе , вл .71/10»

Система водоподготовки для создания ледовой поверхности

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Спецификация

РЕМЭКСПО
СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формат А3