

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
НА СТРОИТЕЛЬСТВО СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ
ЭЛЕКТРОРАФИНИРОВОЧНОГО, КИСЛОРОДНОГО, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО,
СЕРНОКИСЛОТНОГО ПРОИЗВОДСТВ НА ТЕРРИТОРИИ
МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЗАВОДА
АО «АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК»
(ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПОСТАВКА, МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ,
СТРОИТЕЛЬСТВО)

Алмалык 2023 г.



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Настоящим техническим заданием определяются требования к проектированию, закупке, строительству насосных станций с градирнями для оборотного водоснабжения на территории вновь строящейся медеплавильного завода АО «Алмалыкский ГМК».

Основание для реализации проекта, в рамках которого производится закупка:

Инвестиционный проект «Освоение месторождения Ёшлик I», реализуемый согласно постановления Президента Республики Узбекистан от 1 марта 2017 года №ПП-2807 (изменения внесены постановлением Президента Республики Узбекистан от 15 августа 2017 года №ПП-3211) и от 26 мая 2020 года №ПП-4731.

Техническое задание состоит из четырех разделов:

- требования для разработки проектной документации;
- требования для поставки оборудования;
- требования в части строительства;
- исходные данные для разработки предложений.

Настоящим техническим заданием определяется технические требования к проектированию, поставки, монтажу оборудования и строительству насосных станций и градирни для обеспечения оборотного водоснабжения.

В объем работ включены:

1. Проектирование, поставка, монтаж оборудования и строительство насосной станции оборотного водоснабжения с градирнями для блока разделения воздуха №6 производительностью $5000\text{ м}^3/\text{час}$ с $\Delta T=12^\circ\text{C}$.
2. Проектирование, поставка, монтаж оборудования и строительство насосной станции оборотного водоснабжения с градирнями для металлургического производства производительностью $8140\text{ м}^3/\text{час}$ с $\Delta T=5^\circ\text{C}$.
3. Проектирование, поставка, монтаж оборудования и строительство насосной станции оборотного водоснабжения с градирнями для сернокислотного производства производительностью $18000\text{ м}^3/\text{час}$ с $\Delta T=7^\circ\text{C}$.
4. Проектирование, поставка, монтаж оборудования и строительство насосной станции оборотного водоснабжения с градирнями для электрорафинировочного производства производительностью $620\text{ м}^3/\text{час}$ с $\Delta T=12^\circ\text{C}$.
5. Трубопроводы, входящие в состав насосных станций, промежуточных камер, а также трубопроводы подачи воды потребителям и слив оборотной воды с чаш градирен.
6. Проектирование, поставка и монтаж запорной арматуры в составе насосных станций, сооружаемых градирен и подводящих трубопроводов потребителям.



7. Проектирование, поставка, монтаж системы очистки, фильтрации воды, а также устройств дозирования ингибиторов оборотной воды.
8. Проектирование, поставка и монтаж автоматизированной системы управления процессом, системы видеонаблюдения, охранной пожарной сигнализации, противопожарной техники, промышленной громкоговорящей связи, система оповещения и управления эвакуацией.
9. Проектирование и строительство здания насосной станции с ГПМ для обслуживания и ремонта оборудования, а также поставка ГПМ.
10. Проектирование, поставка и монтаж оборудования высокого и низкого напряжений с распределительными устройствами 6кВ и 0,4кВ, шкафами управления, кабельной продукции, сетей освещения, частотно-регулируемый привод для насосных агрегатов и вентиляторов градирен.
11. Установки компенсации реактивной мощности по системе 6кВ
12. Проектирование и строительство центральных пультов управления насосных станций.
13. Разработка проектное сметной документации.

Термины и определения:

ОПС – охранно-пожарная сигнализация;

СВН – система видеонаблюдения;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией;

ПГС – промышленная громкоговорящая связь;

АСУ – автоматизированная система управления;

АСУТП - автоматизированная система управления технологических процессов

ОТР – основные технологические решения;

ШНК – шахарсозлик нормалари ва коидалари (нормы и правила градостроительства).

Товар – оборудование, комплектующие изделия, запасные части, сырьевые материалы, строительные материалы и конструкции, отдельно и вместе взятые.

ТУ – технические условия.

БИ – базовый инжиниринг;

ТКП – технико-коммерческое предложение

АСОДК- автоматизированная система оперативного диспетчерского контроля



РАЗДЕЛ I

ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1.	Наименование выполняемых работ и оказываемых услуг	Разработка проектной документации в следующем составе: 1. Базовый инжиниринг. 2. Детальный инжиниринг. 3. Технологический регламент. 4. Другая необходимая проектная документация согласно требованиям законодательства Республики Узбекистан.
2.	Цель использования выполняемых работ и оказываемых услуг	Проект реализуется с целью обеспечения оборотного водоснабжения вновь строящихся производств (металлургическое, серноокислотное, кислородное и электрорафинировочного).
3.	Перечень работ, услуг и их объемы (количество)	Разработать проектную документацию в составе согласно пункту 1 настоящего раздела, в том числе: 1. Базовый инжиниринг, включающий в себя: – основные технологические решения (ОТР); – проведение детального обследования объекта, включая все виды изысканий и основные технологические расчеты по проекту (разграничение объемов изысканий согласовывается на стадии контрактации), с привлечением при необходимости специализированных организаций имеющих соответствующую аккредитацию в Республике Узбекистан; – выбор и конфигурация основного и вспомогательного технологического оборудования; – разработка базовой технологической документации (планы, технологические планировки, основные переделы, логистика и т.д.); – другая пред проектная документация, согласно норм и правил Республики Узбекистан. 2. Детальный инжиниринг, включающий в себя: – проектная документация в составе согласно ШНК 1.03.01-20 в объеме, необходимом для прохождения Государственной экспертизы и получения положительного Заключения воздействия на окружающую среду (ЗВОС); – разработка BIM (3D-) модели проектируемого объекта; – разработка рабочей документации (рабочий проект) состоящую из комплекта рабочих чертежей на отдельные здания и сооружения и все виды работ (в рабочей документации должны быть приведены расчеты затрат труда и расходы



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<p>основных строительных материалов, составлены спецификации, а на оборудования и изделия – конструкторские чертежи, строительные рабочие чертежи на здания и сооружения и т.д.) основываясь на разделе IV «Исходные данные» приложенного к данному техническому заданию и на основе ТУ, выданных Заказчиком.</p> <p>3. Технологический регламент, включающий в себя общую характеристику производства, требования безопасности, описание технологического процесса и схемы, контроль производства и управление технологическим процессом, карты опробования и контроля процесса, характеристики установленного оборудования, применяемые реагенты и материалы, возможные неполадки в работе и способы их устранения и т.д.</p> <p>4. Другая необходимая проектная документация согласно требованиям законодательства Республики, Узбекистан с последующим согласованием с Заказчиком и другими уполномоченными органами Республики Узбекистан.</p> <p>5. Исполнитель должен производить авторский надзор на объекте до момента подписания итогового акта между Заказчиком и Исполнителем по приемке объекта.</p> <p>6. Адаптация проектной документации к нормам и правилам Республики Узбекистан производится Исполнителем.</p> <p>7. Разработка и выдача технологической инструкции (в том числе временной технологической инструкции на период пуско-наладочных работ) на ведение процесса, а также рабочих инструкций и инструкций по охране труда по вовлечённым профессиям.</p> <p>8. Исполнитель производит экспертизу промышленной безопасности проекта в уполномоченных органах Республики Узбекистан.</p> <p>9. Исполнитель должен представить перечень быстро изнашивающих узлов оборудования с указанием материала изготовления.</p> <p>10. Исполнитель предоставляет необходимую информацию для подготовки проекта заявления о воздействии на окружающую среду с проведением государственной экологической экспертизы</p>



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
4.	Место выполнения работ и оказания услуг	<p>Страна исполнителя согласно юридического адреса.</p> <p>1. Допускается выполнение вышеуказанных работ и оказания услуг на территории Республики Узбекистан. В данном случае Исполнитель в течение 3-х дней после открытия представительства либо постоянного учреждения обязуется сообщить об этом заказчику.</p> <p>2. Проектирование и Поставка оборудования осуществляется по адресу Заказчика.</p>
5.	Условия выполнения работ и оказания услуг	<p>Обязательное согласование всех проектных решений с Заказчиком начиная со стадии «базовый инжиниринг» включая ОТР.</p> <p>ОТР подлежат письменному согласованию, оформленному двухсторонним протоколом (Заказчик, Исполнитель) в обязательном порядке.</p> <p>Проекты реализуются на действующем производстве. <i>(Медеплавильном заводе)</i></p>
6.	Требования к Исполнителю	<p>Исполнитель должен иметь:</p> <p>1. В части организационной структуры или в составе консорциума: наличие проектной организации, конструкторского бюро, производственно-технического отдела, сметного отдела и т.д.;</p> <p>2. В части квалификации специалистов:</p> <ul style="list-style-type: none">– наличие главного инженера проекта, несущего ответственность за проект в целом;- наличие дипломированных специалистов проектировщиков со стажем работы не менее 5 лет (инженеры со знанием насосного, гидротранспортного оборудования и автоматизации производств, технологи, энергетики, механики, строители и т.д.). <p>3. Иметь все необходимые разрешительные документы и лицензии на проектирование и строительство объекта.</p> <p>4. Опыт работы за последние 5 лет по выполнению аналогичных проектных работ и достаточный опыт работы по поставке и строительству аналогичных насосных станций, не менее 3 успешно введенных и эксплуатируемых станций, с предоставлением отзывов от эксплуатирующих предприятий.</p> <p>5. Иметь корреспондентские отношения с первоклассным банком (для иностранных претендентов).</p>



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
7.	Сроки (периоды) выполнения работ и оказания услуг	Общий срок выполнения проектных работ насосных станций не должен превышать 180 календарных дней со дня оплаты авансового платежа.
8.	Требования к безопасности выполнения работ и оказания услуг, и их результатов.	<p>При разработке проектной документации, Исполнитель должен:</p> <ul style="list-style-type: none">– строго соблюдать требования и правила, установленные законодательством Республики Узбекистан в части разработки проектной документации (ГОСТ, ШНК, СНиП и т.д.);– учитывать требования по безопасности согласно нормам Республики Узбекистан;– учитывать требования Правил устройства и безопасной эксплуатации насосных установок;– учесть, что объекты строятся на территории завода вблизи действующих линий электропередач и иных коммуникаций;– технические решения должны обеспечить гарантированное получение положительного Заключения Государственной экологической экспертизы Республики Узбекистан и других уполномоченных органов.
9.	Порядок сдачи и приемки результатов работ и услуг	<p>Разработанная часть проектной документации направляется заказчику посредством официального письма с приложением выполненных работ согласно вышеуказанных требований.</p> <p>Выполненная часть работ считается полученной заказчиком посредством подписания актов выполненных работ.</p> <p>Подписание актов не будет свидетельствовать факт приемки работ в целом по объекту заказчиком.</p> <p>Работы считаются принятыми только после получения положительного заключения ПТС АГМК и экспертизы в уполномоченном органе Республики Узбекистан по экспертизе проектной документации, на весь объем разработанной Исполнителем проектной документации.</p>
10.	Требования по передаче заказчику технических и иных документов по завершению и сдаче результатов работ и услуг	<p>Разработанная часть проектной документации должна быть предоставлена Заказчику:</p> <ul style="list-style-type: none">– в цветном бумажном виде на русском и узбекском языках в соответствующих форматах – 4 экз.;– в электронном виде на русском языке в исходных форматах (в форматах PDF, DWG для



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		чертежей, MS WORD и Excel для текстовой и табличной части), записанных на жесткие носители (CD/DVD) – 4 экз. Каталоги, брошюры, руководства по эксплуатации и технические спецификации предоставляются на русском языке в формате PDF и MS WORD
11.	Требования по техническому обучению Исполнителем персонала заказчика по результатам выполненных работ и оказанных услуг	В данном разделе обучение персонала не предусматривается.
12.	Требования по объему гарантий качества работ и услуг	Окончательная оплата не менее 10% от стоимости контракта по истечению одного календарного года после выхода насосной станции оборотного водоснабжения с градирнями на проектные показатели с последующим подписанием итогового акта между Заказчиком и Исполнителем по приемке всего объекта.
13.	Требования об указании срока гарантий качества на результаты работ и услуг	Исполнитель обязуется за свой счет и в рамках стоимости контракта устранить все замечания (при наличии таковых): <ul style="list-style-type: none">– Заказчика;– всех уполномоченных органов экспертизы Республики Узбекистан;– выявленные в ходе адаптации;– выявленные в ходе производства авторского и технического надзора;– возникшие при эксплуатационно-технологических испытаниях до выхода объекта на проектную мощность с выполнением технико-экономических показателей;– выявленные в течение двух лет после подписания итогового акта между Заказчиком и Исполнителем по приемке объекта или до окончания гарантийного срока.
14.	Авторские права с указанием условий о передаче заказчику исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности, возникших в связи с	Исполнитель при разработке проекта обязан: <ul style="list-style-type: none">– соблюдать требования, связанные с правовой охраной интеллектуальной собственности;– гарантировать Заказчику отсутствие у третьих лиц исключительных прав на использованные в проекте технические решения;– принимать меры для защиты полученных при выполнении проектных работ способных к



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
	исполнением обязательств Исполнителя по выполнению работ и оказанию услуг	правовой охране результатов и информировать об этом Заказчика; – воздерживаться от публикации без согласия Заказчика технических результатов, полученных при выполнении проекта; – информировать Заказчика об использованных в ходе проектирования полезных моделях (объектов интеллектуальной собственности).
Другие требования заказчика		
15.	Состав проектируемого объекта	<p>Насосные станции производительностью 8140м³/час (металлургическое производство), 18000м³/час (сернокислотное производство), 5000 м³/час (кислородное производство), 620 м³/час (электрорафинировочное производство) оборотного водоснабжения должна состоять: Насосные станции в составе:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Здания и сооружения;2. Насосные агрегаты в том числе резервные, предусмотреть работу в режиме один насосный агрегат в работе, один в резерве, один в ремонте. Для металлургического производства предусматривается работа в аварийном режиме одного насосного агрегата от дизельного привода;3. Градирни открытого типа (в комплекте с вентиляторами);4. Подводящие и отводящие трубопроводы и запорная арматура для обвязки агрегатов, протяженность и диаметр трубопроводов определяются проектом. Предварительная протяженность составляет: Металлургическое производство - 500м Сернокислотное производство - 570м Кислородное производство - 170м; Цех электролиза меди – 100 м.5. Сооружения, опоры, траншеи;6. Система фильтрации и химической обработки воды;7. Соединительные кабели для насосной станции в целом;8. Контрольно-измерительные приборы, датчики и уровнемеры;9. Система контроля и управления работой насосной станции – система, контролирующая и автоматически регулирующая в онлайн режиме



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<p>все параметры технологического процесса в полном объеме на всех участках всех насосных станций, с возможностью визуализации, обработки полученных данных, их архивации и выдачу готовых отчетов по запросу пользователя, а также обеспечения контроля предаварийных и аварийных ситуаций в работе основного и вспомогательного оборудования, с резервированием;</p> <p>10.Распределительное устройство 6кВ, 0,4кВ и кабели для среднего и низкого напряжения, пуска-регулирующая аппаратура, частотно-регулируемый привод для насосных агрегатов и вентиляторов градирен;</p> <p>11.Установки компенсации реактивной мощности по системе 6кВ;</p> <p>12.Грузоподъемные механизмы для ремонта и обслуживания вышеуказанного оборудования;</p> <p>13.Пульты управления (операторные);</p> <p>Окончательный состав и объем объекта будет определен по итогам разработки детальных проектных решений.</p> <p>Границы раздела внешней сети инфраструктуры, энергоснабжения водоснабжения уточняются контрактом.</p> <p>Допускается изменение состава и аппаратурного оформления объекта при гарантиях достижения требуемых или лучших технологических показателей и параметров, эксплуатационных характеристик, более длительного безаварийного срока службы и т.д. со стороны Исполнителя.</p>
16.	Основные технические характеристики и показатели объекта	Основные технико-экономические показатели определить рабочим проектом.
17.	Требования по автоматизации и механизации	<p>Разработать на основании технических условий, выдаваемых Заказчиком и требований нормативных документов Республики Узбекистан. Системы автоматизации выполнить в соответствии с СПДС ГОСТ 21.408-2013, а именно:</p> <p>АТХ – автоматизация технологических процессов (контроль и регулирование технологических параметров, диспетчеризация технологического процесса);</p> <p>АОВ – автоматизация систем отопления,</p>



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<p>вентиляции и кондиционирования; АВК – автоматизация систем водоснабжения и канализации; АЭС – автоматизация систем электроснабжения. - диспетчерского периметрального видеонаблюдения и контроля с архивированием и передачей информации; Предусмотреть проектным решением возможность полнофункционального контроля и управления технологическими процессами на базе современного, высокопроизводительного оборудования и контроллерной техники. Оповещение громкоговорящей связи по системе ЧС выполнить на основе требований внутризаводской безопасности, указанных в передаваемых Заказчиком ТУ. В целях унификации внедряемых систем с существующим приборным парком Заказчика состав, тип оборудования, а также производителя оборудования по всем проектируемым системам согласовать с Заказчиком на этапах проектирования с обязательным протоколированием принятых решений.</p>
18.	Режим работы проектируемого объекта	Непрерывный, 2 смены по 12 ч. – 365 дней в году.
19.	Требования к унификации оборудования	Подбор оборудования насосных станций, градирен и запорно-регулирующей арматуры осуществить на принципах взаимозаменяемости агрегатов, узлов и деталей.
20.	Условия площадки строительства (сейсмичность)	<p>Сейсмичность площадки 8 баллов по КМК 2.01.03-96. Скорость ветра до 25 м/с. Грунт – галечник от мелкого до крупного с песчано-гравийным и песчаным наполнителем, не обводнен. Проект выполнить на основе результатов инженерных изысканий и обследований существующих зданий и сооружений, передаваемых Заказчиком, с проведением дополнительных изысканий.</p>
21.	Внешние транспортные связи и схема снабжения	Использовать существующие и действующие транспортные связи.
22.	Требования по охране окружающей среды	Требования, предусмотренные действующим законодательством Республики Узбекистан в области экологии и охраны окружающей среды, а



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		именно законами «Об охране природы», «Об охране атмосферного воздуха», «Об отходах», «О воде и водопользовании». Санитарными правилами и нормами СанПиН 0294-11 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны», Санитарными правилами и нормами СанПиН 0350-17 «Санитарные нормы и правила по охране атмосферного воздуха населённых мест Республики Узбекистан», «Правила устройства и безопасной эксплуатации насосных станций» и другими нормативными документами в области экологии и охраны окружающей среды.



РАЗДЕЛ II

ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1.	Описание оборудования	<p>К поставке определяется оборудование согласно разработанного проекта:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Насосные агрегаты в том числе резервные;2. Градирни открытого типа (в комплекте с вентиляторами);3. Подводящие и отводящие трубопроводы и запорная арматура для обвязки агрегатов;4. Сооружения, опоры, траншеи;5. Система фильтрации и химической обработки воды;6. Соединительные кабели для насосной станции в целом;7. Контрольно-измерительные приборы, датчики и уровнемеры;8. Система контроля и управления работой насосной станции – система, контролирующая и автоматически регулирующая в онлайн режиме все параметры технологического процесса в полном объеме на всех участках всей насосных станций, с возможностью визуализации, обработки полученных данных, их архивации и выдачу готовых отчетов по запросу пользователя, а также обеспечения контроля предаварийных и аварийных ситуаций в работе основного и вспомогательного оборудования, с резервированием;9. Трансформаторы 6/0,4 кВ, распределительное устройство 6кВ, 0,4кВ с ячейками и щитами, частотно-регулируемый привод для насосных агрегатов и вентиляторов градирен, установки по компенсации реактивной мощности по системе 6 кВ;10. Кабели для среднего и низкого напряжения, пуска-регулирующая аппаратура;11. Грузоподъемные механизмы для ремонта и обслуживания вышеуказанного оборудования;12. Пульты управления(операторные); <p>Детальный перечень оборудования объекта будет определяться проектом при условии обеспечения заданных параметров.</p>
2.	Цель приобретения оборудования	Выполнение строительства насосных станций с целью обеспечения обратным водоснабжением



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		охлаждающей водой металлургического, сернокислотного, кислородного, электроофенировочного производств.
3.	Страхование оборудования	Необходимость определяется условиями контракта по результатам согласования условий поставки.
4.	Необходимые технические характеристики оборудования	<ul style="list-style-type: none">• Насосные агрегаты, предназначенные для обеспечения циркуляции охлаждающей воды между насосными станциями и потребителем, производительность и количество определяется проектом, обеспечивающими заданные параметры по металлургическому, сернокислотному, кислородному, электроофенировочному производству.• Трубопроводы отходящие и подводящие предназначены для подачи и обратного слива воды оборотного водоснабжения с запорной арматурой в комплекте.• Установки фильтрации и очистки воды.• Устройства дозирования смягчителей (ингибиторов) воды.• Вентиляторные градирни предназначены для охлаждения оборотной воды, параметры которых определяемые расчетом по проекту.• Оборудование электроснабжения, трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ, пульты управления, кабельной продукции, кабельных эстакад и лотков, распределительных устройств высокого и низкого напряжений, щитов, шкафов, пуска-регулирующей аппаратуры, сети собственных нужд и освещения.• Грузоподъемные механизмы для ремонта и обслуживания оборудования насосной станции.• Система видеонаблюдения насосной станции.• Контрольно-измерительные приборы, датчики и уровнемеры.• Система контроля и управления работой насосной станции – система, контролирующая в онлайн режиме все параметры в полном объеме на всех участках всего оборудования, с возможностью визуализации, обработки полученных данных, их архивации и выдачу готовых отчетов по запросу пользователя, а также обеспечения контроля предаварийных и



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<p>аварийных ситуаций в работе основного и вспомогательного оборудования, с резервированием.</p> <ul style="list-style-type: none">• Термоизоляция трубопроводов и система подогрева водяных тупиков в зимней период.• Комплект инструментов и оборудования, необходимых для проведения ремонта и наладки вышеуказанного оборудования. <p>Оборудование и его характеристики, поставляемое в рамках данного технического задания, независимо от того указаны они или нет, должны в полной мере обеспечить заданные показатели по обеспечению оборотного водоснабжения производств.</p> <p>Технические характеристики оборудования должны быть определены на стадии проектирования.</p> <p>Указанные технологические характеристики являются ориентировочными, окончательные технические характеристики должны быть определены на стадии проектирования.</p>
5.	Требования к размерам, упаковке, отгрузке товаров	<ul style="list-style-type: none">• Упаковка Товара должна соответствовать требованиям Правил и норм международных перевозок.• Упаковка должна обеспечить сохранность Товара и полной защиты от любого рода повреждений и коррозии во время транспортировки хранения до полного монтажа и применения. Упаковка должна позволять отгрузку подъемным краном, а также перевозку по железной дороге или грузовым автотранспортом.• Ящики с упакованным в них Товаром маркируются на трех сторонах: на верхней стороне ящика и двух не противоположных боковых сторонах ящика.• Маркировка должна быть произведена:<ul style="list-style-type: none">– в отношении качества Товара маркируется в соответствии с паспортом, и упаковочным листом;– в отношении количества – в соответствии с количеством мест и весом, указанным в транспортной накладной.• Все грузовые места, требующие особого обращения, должны иметь соответствующую дополнительную маркировку:



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<p>«Обращаться осторожно» «Верх» «Не кантовать», а также другую маркировку, если какие-либо индивидуальные места требуют особого обращения.</p> <ul style="list-style-type: none">• Дополнительно подробные правила по упаковке и транспортной маркировке груза могут быть разработаны Исполнителем и согласованы Заказчиком до первой отгрузки.• Исполнитель несет ответственность за все потери и повреждения, вызванные неверной маркировкой.• В период принятия Оборудования и Материалов Исполнителем под охрану и до подписания окончательного акта эксплуатационных испытаний завода, Исполнитель несет единоличную ответственность за данное Оборудование и Материалы.
6.	Особые требования к оборудованию	<p>Исполнитель должен гарантировать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none">– поставляемое оборудование должно соответствовать требованиям Государственного Комитета Промышленной Безопасности, Государственной инспекции «Узгосэнергонадзор», Агентства «Узстандарт» и др. уполномоченных органов Республики Узбекистан;– поставляемое оборудование будет новым, не восстановленными, не снятым с производства и не выставочным образцом и изготовленным не позднее 365 календарных дней до даты его поставки;– поставляемое оборудование не должно быть ранее использованным и эксплуатированным;– поставляемое оборудование должно быть современным, энергоэффективным, надежным в эксплуатации, ремонтпригодным и соответствовать международным стандартам качества;– нести персональную ответственность за соблюдение перечисленных в данном разделе требований;– устранение за свой счет и в рамках



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<p>стоимости контракта любые замечания в части несоответствия поставленного оборудования перечисленным в данном пункте требованиям;</p> <ul style="list-style-type: none">– указание изготовителя, страну происхождения оборудования, комплектующих и материалов;– по возможности максимально привлекать к изготовлению оборудования предприятия Республики Узбекистан с соответствующей специализацией и квалификацией.
7.	Требования по комплектации	<p>Комплектация товара должна соответствовать разработанной проектной документации и обеспечивать выход на проектную мощность.</p> <p>Окончательное количество и наименование поставляемого Исполнителем товара подлежат согласованию с заказчиком.</p> <p>Исполнитель должен гарантировать, что поставляемый Товар надлежащего качества, полностью укомплектованный и будет соответствовать международным стандартам и стандартам, действующим на территории Республики Узбекистан.</p> <p>Исполнитель удостоверяет качество поставляемого Товара сертификатом качества Исполнителя или завода-изготовителя, отвечающий международным стандартам и стандартам, действующим на территории Республики Узбекистан.</p> <p>Исполнитель должен гарантировать, что оборудование, комплектующие, строительные и расходные материалы, поставляемые в рамках стоимости Контракта, достаточны для выхода на проектные показатели.</p> <p>В случае выявления заказчиком необходимости допоставки товаров, обусловленной несоответствием поставленного товара разработанной проектной документации, то Исполнитель должен гарантировать допоставку товара в заявленном объеме и в рамках стоимости контракта.</p> <p>Исполнитель должен гарантировать, что поставляемые материалы, оборудование и комплектующие изделия, конструкции и системы, применяемые для строительства, будут соответствовать качеству и спецификации,</p>



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		указанной в проектной документации, государственным стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющих их качество.
8.	Требования по обслуживанию и эксплуатации товара	<p>Исполнитель должен предоставить необходимую документацию касательно условий обслуживания и эксплуатации товара на русском языке (инструкции по эксплуатации, паспорта и т.д.).</p> <p>Поставляемое оборудование считается полностью принятым Заказчиком только после выхода объекта на проектные параметры и подписания соответствующего документа и истечения гарантийного срока эксплуатации оборудования, который будет составлять не менее 24 месяца с даты подписания итогового акта между Заказчиком и Исполнителем по приемке всего объекта.</p>
9.	Требования к расходам на эксплуатацию товара	<p>Исполнитель обязуется поставить комплектующие изделия и запасные части в объеме, достаточном для одного года бесперебойной эксплуатации.</p> <p>Расходы по поставке указанных комплектующих и запасные части будут включены в стоимость контракта.</p> <p>Перечень подлежит обязательному согласованию с заказчиком.</p>
10.	Требование на соответствие товара нормативным документам в области технического регулирования	Исполнитель должен гарантировать, что поставляемые материалы, оборудование и комплектующие изделия, конструкции и системы, применяемые при строительстве, будут соответствовать качеству и спецификации, указанной в проектной документации, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющих их качество, не будут противоречить государственным стандартам Республики Узбекистан в области технического регулирования.
11.	Требования по количеству, периодичности, сроку и месту поставок	<p>Количество необходимого к поставке оборудования определяется проектом.</p> <p>Исполнитель должен предоставить Заказчику график изготовления, отгрузки и поставки оборудования, в течение 30 календарных дней</p>



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<p>после вступления контракта в силу.</p> <p>Исполнитель должен обеспечить поставку оборудования, материалов, комплектующих изделий, конструкций, систем и т.д. до указанного ниже адреса.</p> <p>Место поставки:</p> <ul style="list-style-type: none">- автомобильным транспортом г. Алмалык, Промзона, таможенный склад (импорт) и центральные склады АГМК (внутренние поставки) АО «Алмалыкский ГМК»;- железнодорожным транспортом г. Ахангаран, станция Ахангаран, Узбекские железные дороги («УТИ»), код станции 723009;- авиатранспортом г. Ташкент, Международный аэропорт им. И. Каримова. <p>Таможенная очистка оборудования включается в обязанности Исполнителя.</p> <p>Базовые условия поставки по ИНКОТЕРМС 2020 DAP исходя из требований настоящего пункта.</p>
12.	Требования к шефмонтажу	<p>Шефмонтаж и пуско-наладка оборудования будут выполняться Исполнителем и включены в стоимость контракта.</p> <p>Под шефмонтажом оборудования понимается контроль со стороны Исполнителя за правильной сборкой и осуществлением строительно-монтажных работ объекта, оперативное решение технических вопросов, возникающих в процессе монтажа.</p> <p>При выполнении шефмонтажа Исполнитель должен:</p> <ul style="list-style-type: none">- обеспечивать направление специалистов требуемой квалификации для выполнения шефмонтажа, пусконаладочных работ и ввода в эксплуатацию.- оказывать специалистам Заказчика консультации по применению чертежей и технической документации Исполнителя, и изготовителей Оборудования, осуществлять контроль качества монтажа и его соответствия проектной документации, оформлять промежуточные акты и протоколы, связанные с этапами выполнения работ, проводить и координировать с Заказчиком пусконаладочные работы и осуществить контроль пуска Оборудования;



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<ul style="list-style-type: none">- обеспечивать контроль правильности выполнения строительных работ по проекту Исполнителя и правильности монтажа Оборудования, поставляемого Исполнителем;- обеспечивать контроль правильности функционирования Оборудования, поставляемого Исполнителем.- обеспечивать совместно с Заказчиком проведение эксплуатационно-технологических испытаний и руководить ими с целью достижения эксплуатационно-технологических гарантий для Оборудования, поставляемого Исполнителем. При этом, исполнитель несет ответственность за выход на проектную мощность и надлежащего качества продукции.- обеспечивать для своих специалистов страховые полисы гражданской ответственности и медицинское страхование.- специалисты Исполнителя руководствоваться действующими правилами внутреннего трудового распорядка и техники безопасности Заказчика.- обеспечивать своих специалистов командировочными на время проведения шефмонтажа, пусконаладочных работ, обучения персонала и ввода в эксплуатацию и оплачивать стоимость перелета. <p>Под пусконаладочными работами понимается проведение всех необходимых пусконаладочных операций и испытаний всех механизмов и Оборудования, пробное включение Оборудования на холостом ходу или без нагрузки, получения технологической готовности, проверка и корректировка программного обеспечения по шагам с проверкой всех блокировок и граничных значений в ручном и автоматическом режимах.</p> <p>Исполнитель в рамках проведения работ должен:</p> <ul style="list-style-type: none">- разрабатывать Программу проведения пусконаладочных работ и согласовывать её с Рабочей комиссией с участием Заказчика и эксплуатирующими службами;- обеспечивать контроль правильности выполнения строительных работ по проекту



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<p>Исполнителя и правильности монтажа Оборудования, поставляемого Исполнителем;</p> <ul style="list-style-type: none">- обеспечивать контроль правильности функционирования Оборудования, поставляемого Исполнителем;- обеспечивать совместно с Заказчиком проведение эксплуатационно-технологических испытаний и руководить ими с целью достижения эксплуатационно-технологических гарантий для Оборудования, поставляемого Исполнителем.- обеспечивать инструктирование и обучение персонала Заказчика по эксплуатации Оборудования, поставляемого Исполнителем, проводить обучение персонала Заказчика по системе управления технологическим процессом на рабочем месте вовремя пуско-наладки и эксплуатационно-технологических испытаний.- обеспечивать для своих специалистов страховые полисы гражданской ответственности и медицинское страхование. <p>Завершение пусконаладочных работ оформляется двухсторонним Актом выполненных работ для регистрации начала времени эксплуатации Оборудования, и его планового технического обслуживания.</p> <p>После успешного проведения эксплуатационно-технологических испытаний в течение не менее 72 часов непрерывной работы с полной проектной мощностью, оформляется двусторонний Акт под ввод в эксплуатацию цеха и передачи Заказчику. Оборудование переходит под сохранность Заказчика.</p>
13.	Требования к обучению персонала	Исполнитель должен обеспечивать инструктирование и обучение персонала Заказчика по эксплуатации Оборудования, поставляемого Исполнителем, проводить обучение персонала Заказчика на рабочем месте во время пусконаладочных работ
14.	Передаваемая вместе с товаром документация	<p>Вместе с товаром Исполнитель поставит на бумажном и электронном носителе:</p> <ul style="list-style-type: none">– товаросопроводительные документы, согласно правил международных перевозок;– инструкции по эксплуатации и технические паспорта (с детальными чертежами) на каждое наименование оборудования на русском языке;



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<ul style="list-style-type: none">– технологическую инструкцию всего комплекса в целом на русском языке;– сертификаты качества и происхождения;– выдает по требованию Заказчика распечатку чертежей в 3D-модели;– резервные копии программного обеспечения, как локальных систем автоматики, так и всего комплекса АСУТП и АСОДК.
15.	Необходимое количество расходных материалов	<p>Исполнитель за свой счёт в рамках стоимости контракта должен поставить необходимые расходные и сырьевые материалы, запасные части и необходимые технические жидкости для проведения пусконаладочных работ, а также достаточные на одного года эксплуатации после ввода объекта.</p> <p>Перечень поставляемых материалов подлежит обязательному согласованию с заказчиком.</p>
16.	Требования по гарантийному и послегарантийному обслуживанию	<p>Гарантийный срок для каждой единицы товара должен составлять не менее 24 месяцев после ввода объекта - подписания итогового акта по приемке всего комплекса в целом, подписанного между Исполнителем и заказчиком.</p> <p>В течение гарантийного срока Исполнитель должен устранить любые возникающие дефекты и при необходимости заменить дефектный товар на новый.</p>
17.	Требования к остаточному сроку годности, сроку хранения, гарантии качества товара	<p>Исполнитель должен обеспечить поставку товаров имеющего ограниченный срок годности таким образом, чтобы на момент применения срок годности не был истекшим.</p> <p>Исполнитель должен заранее предоставить заказчику перечень товаров, имеющий ограниченный срок годности и требующие особые условия хранения.</p> <p>Также Исполнитель до отгрузки таких товаров уведомит заказчика об этом.</p> <p>Срок службы основного оборудования должен составлять не менее 20 лет.</p>
18.	Требования к году производства/выпуску товара	<p>Исполнитель должен поставить товар, срок изготовления которого должен составлять не более 365 календарных дней на момент поставки.</p>



РАЗДЕЛ III

ТРЕБОВАНИЯ В ЧАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1.	Наименование выполняемых работ и оказываемых услуг	Строительство насосных станций с градирнями для оборотного водоснабжения охлаждающей водой кислородного, металлургического, сернокислотного и электрорафинировочного производств.
2.	Цель использования выполняемых работ и оказываемых услуг	Строительство и ввод в эксплуатацию насосных станций с градирнями для оборотного водоснабжения кислородного, металлургического, сернокислотного и электрорафинировочного производств.
3.	Перечень работ, услуг и их объёмы (количество)	Строительство насосных станций с градирнями для оборотного водоснабжения кислородного, металлургического, сернокислотного и электрорафинировочного производств. Полный перечень работ, услуг и их объёмы будут определены проектом, разработанным исполнителем на основании раздела I данного технического задания.
4.	Место выполнения работ и оказания услуг	Республика Узбекистан, город Алмалык
5.	Условия выполнения работ и оказания услуг	<p>Строительные и Монтажные работы на Объекте должны выполняться согласно календарному Графику, согласованного с Заказчиком.</p> <p>Строительные и Монтажные Работы выполняются силами специалистов Исполнителя и/или привлечёнными субподрядными организациями.</p> <p>Подготовку строительной площадки обеспечивает Заказчик на основе проектных решений Исполнителя.</p> <p>Все Строительные и Монтажные Работы Исполнитель ведет на основе действующих нормативных документов Республики Узбекистан с предоставлением всей исполнительной документации.</p>



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
6.	Требования к исполнителю	Исполнитель в консорциуме должен иметь: 1. В части организационной структуры. – наличие Управления строительства, производственно-техническим отделом, сметным отделом и т.д.; 2. В части квалификации специалистов. – наличие дипломированных специалистов строителей со стажем работы не менее 5 лет (инженеры со знанием энергетики, автоматики и т.д.). 3. Иметь все необходимые разрешительные документы и лицензии для проектирования и строительства. 4. Опыт работы по выполнению аналогичных строительных работ
7.	Сроки (периоды) выполнения работ и оказания услуг	Общий срок выполнения работ согласно перечню в пункте 2 данного раздела не должен превышать 180 календарных дней, со дня оплаты авансового платежа.
8.	Требования к безопасности выполнения работ и оказания услуг, и их результатов.	При строительстве, исполнитель должен: – строго соблюдать требования и правила, установленные законодательством Республики Узбекистан в части разработки проектной документации (ГОСТ, ШНК, СНиП и т.д.); – учитывать требования по безопасности согласно нормам Республики Узбекистан; – учитывать требования Правил устройства и безопасной эксплуатации насосных установок; – учесть, что объекты строятся на территории завода вблизи действующих линий электропередач и иных коммуникаций.
9.	Порядок сдачи и приёмки результатов работ и услуг	Выполненные работы по строительству, согласно проектной документации принимаются в соответствии с ШНК. 3.01.04-04.
10.	Требования по передаче заказчику технических и иных документов по завершению и сдаче результатов работ и услуг	При сдаче объекта Исполнитель предоставляет Заказчику технические документы согласно ШНК. 3.01.04-19.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
11.	Требования по техническому обучению исполнителем персонала заказчика по результатам выполненных работ и оказанных услуг	В данном разделе обучение персонала не предусматривается.
12.	Требования по объему гарантий качества работ и услуг, выявленные органами государственного надзора	Исполнитель обязуется за свой счет и в рамках стоимости контракта устранить все замечания (при наличии таковых): <ul style="list-style-type: none">– заказчика;– выявленные в ходе производства авторского надзора;– выявленные органами государственного надзора.– выявленные в течение двух лет после подписания акта рабочей комиссии по приемке объекта в эксплуатацию.
13.	Требования об указании срока гарантий качества на результаты работ и услуг	– Оплата не менее 10% от стоимости контракта по истечению одного календарного года после подписания акта рабочей комиссии по приемке объекта в эксплуатацию.
14.	Авторские права с указанием условий о передаче заказчику исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности, возникших в связи с исполнением обязательств исполнителя по выполнению работ и оказанию услуг	Исполнитель при строительных работах согласно разработанному проекту обязан: <ul style="list-style-type: none">- соблюдать требования, связанные с правовой охраной интеллектуальной собственности;- гарантировать Заказчику отсутствие у третьих лиц исключительных прав на использованные в строительстве и конструкциях технические решения;- воздерживаться от публикации без согласия Заказчика технических результатов, полученных при выполнении строительных работ;- принимать меры для защиты полученных при выполнении строительных работ способных к правовой охране результатов и информировать об этом Заказчика.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
15.	Состав строящегося объекта	<p>Насосные станции производительностью 8140м³/час (металлургическое производство), 18000м³/час (сернокислотное производство), 5000 м³/час (кислородное производство), 620 м³/час (электрорафинировочное производство) оборотной воды должна состоять:</p> <p>Насосные станции в составе:</p> <p>Здания и сооружения;</p> <ol style="list-style-type: none">1. Насосные агрегаты в том числе резервные, предусмотреть работу в режиме один насосный агрегат в работе, один в резерве, один в ремонте. Для металлургического производства предусматривается работа в аварийном режиме одного насосного агрегата от дизельного привода;2. Градирни открытого типа (в комплекте с вентиляторами);3. Подводящие и отводящие трубопроводы и запорная арматура для обвязки агрегатов, протяженность и диаметр трубопроводов определяются проектом. Предварительная протяженность составляет: Металлургическое производство - 500м Сернокислотное производство - 570м Кислородное производство - 170м; Электрорафинировочное производство - 100м.4. Сооружения, опоры, траншеи;5. Система фильтрации и химической обработки воды;6. Соединительные кабели для насосной станции в целом;7. Контрольно-измерительные приборы, датчики и уровнемеры;8. Система контроля и управления работой насосной станции – система, контролирующая и автоматически регулирующая в онлайн режиме все параметры технологического процесса в полном объеме на всех участках всех насосных станций, с возможностью визуализации, обработки полученных



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		<p>данных, их архивации и выдачу готовых отчётов по запросу пользователя, а также обеспечения контроля предаварийных и аварийных ситуаций в работе основного и вспомогательного оборудования, с резервированием;</p> <p>9. Распределительное устройство 6кВ, 0,4кВ и кабели для среднего и низкого напряжения, пуска-регулирующая аппаратура, частотно-регулируемый привод для насосных агрегатов и вентиляторов градирен;</p> <p>10. Установки компенсации реактивной мощности по системе 6кВ;</p> <p>11. Грузоподъёмные механизмы для ремонта и обслуживания вышеуказанного оборудования;</p> <p>12. Пульты управления (операторные);</p> <p>Окончательный состав и объем объекта будет определен по итогам разработки детальных проектных решений.</p> <p>Границы раздела внешней сети инфраструктуры, энергоснабжения водоснабжения уточняются контрактом.</p> <p>Допускается изменение состава и аппаратурного оформления объекта при гарантиях достижения требуемых или лучших технологических показателей и параметров, эксплуатационных характеристик, более длительного безаварийного срока службы и т.д. со стороны Исполнителя.</p>



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
16.	Основные технико-экономические характеристики и показатели объекта	Основные технико-экономические показатели определить рабочим проектом. Обеспечение оборотным водоснабжением металлургического производство, сернокислотного производства и кислородного производства согласно раздела IV Исходные данные.
17.	Требования по автоматизации и механизации	В соответствии требованиям указанных в разделе I в пункте 17 данного технического задания.
18.	Режим работы проектируемого объекта	Непрерывный, 2 смены по 12 ч. – 365 дней в году.
19.	Условия площадки строительства (сейсмичность)	- Сейсмичность района – 8 баллов. Расчётную сейсмичность территории строительства принять согласно КМК 2.01.03-96 и результатам инженерно-геологических исследований; - Климатические и физико-геологические условия района строительства принять по КМК 2.01.01-98; - Применить железобетонные конструкции на сульфатостойком цементе.
20.	Внешние транспортные связи и схема снабжения	Предусмотреть строительство подъездных грунтовых автодорог V категории для организации строительства и обслуживания проектного.
21.	Требования по охране окружающей среды	Требование предусмотренные действующим законодательством, нормами, правилами и стандартами Республики Узбекистан в области экологии и охраны окружающей среды



РАЗДЕЛ III

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИКО-КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ



ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

С целью обеспечения оборотным водоснабжением охлаждающей воды металлургического, сернокислотного, кислородного и электрорафинировочного производств необходимо строительства 4-х насосных станций оборотного водоснабжения производительностью:

- Металлургическое производство, плавильные агрегаты – 8140 м³/час T₁ – 30 °С T₂ -35 °С, давление воды на подаче на технологический агрегат 4 бар, после технологического агрегата 3 бар.
- Сернокислотное производство – 18000 м³/час T₁ – 28 °С T₂ - 35 °С давление воды на подаче на технологический агрегат 4 бар, после технологического агрегата бар.
- Кислородное производство, БРВ№6 – 5000 м³/час T₁ – 25°С T₂ – 37°С давление воды на подаче на технологический агрегат 4 бар, после технологического агрегата бар.
- Электрорафинировочное производство 620 м³/час T₁ – 33°С T₂ – 45°С давление воды на подаче на технологический агрегат 4 бар, после технологического агрегата 3 бар.

БАЗИС ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

1. Окружающая среда:

Расчетные условия:

- температура окружающей среды среднегодовая - +14,8 °С;
- температура окружающей среды среднемаксимальная наиболее жаркого месяца - +35,2 °С;
- температура окружающей среды среднемаксимальная наиболее холодного месяца - - 5,7 °С;
- относительная влажность (зимний период) 61,0 %;
- относительная влажность (летний период) 24,0%
- давление окружающей среды 720 мм ртутного столба.

Экстремальные условия:

- Абсолютно максимальная температура окружающей среды +43,3 °С;
- Абсолютно минимальная температура окружающей среды - 20,5 °С;
- Максимальная относительная влажность 90%.

Срок службы оборудования – не менее 20 лет.

2. Электроэнергия:

- Среднее напряжение: 6 кВ;
- Низкое напряжение: 380 В;
- Частота: 50 Гц;

3. Химический анализ существующей подпиточной воды

№	Ингредиенты		Техническая вода	Скважина
		мг/л	Подпиточная вода	Подпиточная вода
1	Калий К		1,34	3,92
2	Натрий Na		29,1	75,0
3	Аммоний NH ₄		---	---



4	Кальций	Ca		89,3	176
5	Магний	Mg		14,4	42,3
6	Железо	Fe _{общ}		0,138	0,0339
7	Хлориды	Cl		29,82	51,12
8	Сульфаты	SO ₄		119,34	192,17
9	Нитриты	NO ₂		----	---
10	Нитраты	NO ₃		33,08	45,68
11	Гидрокарбонаты	HCO ₃		204,96	222,04
12	pH			7,94	7,38
13	Сухой остаток			424	707
14	Взвешенные вещества			3	3
15	Жесткость общая	мг/экв.л		5,64	12,26
	устраняемая			2,8	3
	неустраняемая			2,84	9,26
16	Медь	Cu		0,0177	0,233
17	Цинк	Zn		0,177	0,212
18	Свинец	Pb		0,0311	0,0051
19	Молибден	Mo		0,0054	0,0071
20	Мышьяк	As		----	0,0046
21	Кадмий	Cd		0,0007	0,0014
22	Марганец	Mn		0,0202	0,0211
23	Хром	Cr		0,0076	0,0072
24	Алюминий	Al		0,0747	0,0549

4. Требуемое качество охлаждающей воды

№	Свойство	Охлаждающая вода	Единица измерения
1	pH	8-8,5	
2	Общая жесткость -CaCO ₃	< 4 < 71	°dH мг/л
3	Расход KMnO ₄	< 25	мг/л
4	Хлорид	< 20	мг/л
5	Свободный хлор	< 0,05	мг/л
6	Сульфат	< 200	мг/л
7	Нитрат	< 20	мг/л
8	Железо+марганец	< 0,3	мг/л
9	Аммиак	< 0,1	мг/л
10	Содержание диоксида кремния в виде SiO ₂	< 20	мг/л
11	Взвешенные твердые частицы	< 10	мг/л
12	Общий остаток	< 300	мг/л
13	Нелетучий остаток	< 250	мг/л
14	Свободный CO ₂	Нет следов	
15	Масло	Нет следов	
16	Размер частиц	< 1	мм
17	Электропроводимость	< 500	мкС/см