

**Техническое задание на поставку
вакуумной установки отсоса масляных паров
для ПТУ-72**

Санкт-Петербург
2024

Техническое задание на поставку
вакуумной установки отсоса масляных паров для ПТУ-72

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
Подраздел 1.1 Наименование	3
Подраздел 1.2 Сведения о новизне	3
Подраздел 1.3 Этапы разработки / изготовления	3
Подраздел 1.4 Документы для разработки / изготовления	3
Подраздел 1.5 Код ОКП	3
РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	3
РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	4
Подраздел 4.1 Технические, функциональные и качественные характеристики (потребительские свойства) товаров	4
Подраздел 4.2 Требования к надежности	4
Подраздел 4.3 Требования к составным частям, исходным и эксплуатационным материалам	4
Подраздел 4.4 Требования к маркировке	5
Подраздел 4.5 Требования к упаковке	5
РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРАВИЛАМ СДАЧИ И ПРИЕМКИ	5
Подраздел 5.1 Порядок сдачи и приемки	5
Подраздел 5.2 Требования по передаче заказчику технических и иных документов при поставке товаров	6
РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ	7
РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ	7
РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ И/ИЛИ СРОКУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ	7
РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ	8
РАЗДЕЛ 10. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	8
РАЗДЕЛ 11. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	8
РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ	8
РАЗДЕЛ 13. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ	9
РАЗДЕЛ 14. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ, МЕСТУ И СРОКУ (ПЕРИОДИЧНОСТИ) ПОСТАВКИ	9
РАЗДЕЛ 15. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ	9
РАЗДЕЛ 16. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	9
РАЗДЕЛ 17. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А	10
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	12

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подраздел 1.1 Наименование			
1.1.1 Вакуумная установка для отсоса масляных паров паротурбинной установки ПТУ-72.			
Подраздел 1.2 Сведения о новизне			
1.2.1 Поставляемый товар должен быть новым, который не был в употреблении, ремонте, невосстановленным, а также не была осуществлена замена составных частей			
Подраздел 1.3 Этапы разработки / изготовления			
1.3.1 Должны в максимальной степени применяться стандартные и унифицированные материалы, компоненты, узлы и детали			
Подраздел 1.4 Документы для разработки / изготовления			
Вакуумная установка для отсоса масляных паров включает в себя блок воздуходувок с арматурой на одной раме и два сепаратора масла.			
Наименование детали	Кол-во	Входит	Наименование
Вакуумная установка для отсоса масляных паров	1	58000-00-00-001	Паротурбинная установка мощностью 72МВт
Эскиз блока воздуходувок и эскиз сепаратора масляного – Приложение А			
Подраздел 1.5 Код ОКП			
ОКП: 384800			

РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1 Вакуумная установка для отсоса масляных паров предназначен для создания разрежения и отвода воздуха с парами турбинного масла из корпусов подшипников паровых турбин, корпусов подшипников генератора и маслобаков паротурбинной установки ПТУ-72 с целью исключения выхода паров масла в машинное отделение.

РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Оборудование должно обеспечивать надежную работу в условиях: – изменения атмосферного давления в пределах 600–800 мм рт. ст.; – изменения температуры окружающего воздуха в пределах от 5°C до 45 °C; – относительной влажности воздуха до (95±3)% при температуре (25±2)°C и (80±3)% при температуре (40±2)°C; – при вибрации в диапазоне частот от 2 Гц до 80 Гц, а именно: при частотах от 2 Гц до 13,2 Гц с амплитудой перемещения ±1 мм и при частотах от 13,2 Гц до 80 Гц с ускорением ±0,7g; – одновременных статических наклонах: кренах до 15°, дифферентах до 5°; – одновременной качки: бортовой ±22,5°, килевой ±7,5°.
3.2 Климатические условия эксплуатации оборудования должны соответствовать ГОСТ 15150, исполнение ОМ, категория размещения 4, тип атмосферы III (морская).

3.3 Оборудование должно выдерживать без нарушения работоспособности кратковременные динамические нагрузки, приходящие на узлы крепления, с амплитудой ускорения до 3g в вертикальном и горизонтальном направлениях.

3.4 Электрооборудование установки должно быть рассчитано на нормальную работу при отклонениях напряжения и частоты тока в соответствии с требованиями части XI «Правил классификации и постройки морских судов».

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Подраздел 4.1 Технические, функциональные и качественные характеристики (потребительские свойства) товаров

4.1.1 Основные технические характеристики:

- максимальная производительность воздуходувки 300 м³/ч;
- разрежение, создаваемое воздуходувкой, около от 160 до 200 мбар;
- мощность воздуходувки не более 4 кВт;
- эффективность очистки сепараторов масла не менее 99,97 %;
- температура воздуха с парами масла на входе в сепараторы масла и на всасывании воздуходувок не более 65°C;
- выброс воздуха с нагнетания воздуходувок осуществляется в атмосферу.

4.1.2 В воздушно-масляной среде перед сепаратором содержится около 5 г/м³ турбинного масла; механические примеси отсутствуют.

4.1.3 Массогабаритные характеристики вакуумной установки – минимально возможные, габаритные чертежи подлежат согласованию с заказчиком

Подраздел 4.2 Требования к надежности

4.2.1 Назначенный срок службы – 40 лет, назначенный срок службы до заводского ремонта – 20 лет, назначенный ресурс – 320000 часов, назначенный ресурс до заводского ремонта – 160000 часов.

4.2.2 Ресурс поставляемого оборудования для вакуумной установки (с учетом технического обслуживания) должен обеспечивать срок службы ледокола между заводскими ремонтами.

Подраздел 4.3 Требования к составным частям, исходным и эксплуатационным материалам

4.3.1 В состав вакуумной установки должно входить следующее оборудование:

- две воздуходувки для отсоса воздушно-масляной среды (основная и резервная);
- два сепаратора масла;
- щит управления воздуходувками;
- КИП; количество и тип приборов должно быть согласовано с заказчиком;
- арматура и трубопроводы в пределах вакуумной установки.

4.3.2 Воздуходувки и арматура должны быть скомпонованы на единой раме.

4.3.3 В поставку вместе с установкой должен входить комплект ЗИП и эксплуатационная документация, включая руководство по эксплуатации в электронном и бумажном виде. Руководство по эксплуатации должно поставляться на русском и английском (для импортного оборудования) языках.

4.3.4 На внешних присоединениях поставляемого оборудования должны быть предусмотрены ответные фланцы с прокладками и крепежом.

4.3.5 Воздуходувки должны быть укомплектованы пускозащитной и аппаратурой управления, размещаемой в щите управления воздуходувками. Аппаратура должна иметь систему АВР воздуходувок, обеспечивающую автоматический пуск резервной воздуходувки при отказе работающей и сигнализацию работы каждой воздуходувки типа «сухой контакт». В щите управления должно быть реализовано автоматическое переключение любой из работающих воздуходувок на питание от резервного ввода при пропадании питания по основному вводу.

4.3.6 Конструкция разрабатываемого изделия, применяемые материалы и выбор технологии

изготовления должны обеспечивать надежную работу в течение назначенного срока службы и соответствовать всем требованиям настоящего Технического требования.

Составные части технических средств, применяемые для комплектации изделия должны обладать ресурсом, равным или кратным ресурсу изделия в целом.

4.3.7 Узлы и детали разрабатываемого изделия, выполняющие сходные функции, должны быть унифицированы, если это не снижает надежности изделий в целом.

Подраздел 4.4 Требования к маркировке

4.4.1 Маркировка отдельных составных частей установки должна быть в соответствии с требованиями технической документации предприятий-изготовителей.

4.4.2 Вакуумная установка должна иметь таблички, содержащие в обязательном порядке:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской номер;
- год и месяц изготовления;
- масса;
- клеймо ОТК;

Место крепления табличек должно быть указано в чертежах.

4.4.3 Передаваемая с элементами изделия документация должна быть выполнена на русском языке и должна быть представлена в бумажном виде и на электронном носителе. Количество экземпляров документации в соответствии с контрактом на поставку, но не менее трех.

Подраздел 4.5 Требования к упаковке

4.5.1 Элементы изделия должны упаковываться по технической документации изготовителя, соответствующей требованиям ГОСТ 23170.

4.5.2 Покрытие и консервация изделия должно производиться по технической документации изготовителя, соответствующей требованиям ГОСТ 9.402, ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.014.

4.5.3 Тара и применяемые при упаковке материалы должны обеспечивать сохранность изделия при транспортировке и хранении в соответствии с условиями транспортирования и хранения. Упаковка должна обеспечивать повторное использование при отгрузке на заказ после проведения стендовых испытаний

4.5.4 В каждое погрузочное место должен быть вложен товаросопроводительный документ. В тару с элементами изделия помещаются упаковочные листы, содержащие нумерацию отправляемых единиц в точности совпадающую с нумерацией по комплектующей ведомости.

4.5.5 Комплектующая ведомость должна быть подписана ОТК предприятия-изготовителя после проверки наличия указанных в ней деталей, а также консервации и крепления их. Полный комплект товаросопроводительных документов, упакованных по ГОСТ 23170, должен быть уложен в место №1.

4.5.6 Контроль комплектности поставки изделий на соответствие требованиям настоящих технических заданий производится ОТК предприятия-изготовителя при отгрузке изделия, а также потребителем при получении изделия.

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРАВИЛАМ СДАЧИ И ПРИЕМКИ

Подраздел 5.1 Порядок сдачи и приемки

5.1.1 Вакуумная установка должна проходить приемо-сдаточные испытания на стенде предприятия-изготовителя по программе и методике приемо-сдаточных испытаний. Программа и методика должна быть согласована с АО «Завод «Киров-Энергомаш» и одобрена РМРС. По результатам испытаний установки должны быть оформлены документы согласно Номенклатуре РМРС.

5.1.2 При приемке изделия контролируются следующие параметры – состояние упаковки, наличие сопроводительной документации, наличие свидетельства РМРС, соблюдение

гарантийных сроков, комплектность, внешний вид, наличие маркировки, габаритные и присоединительные размеры.

5.1.3 При поступлении изделий на предприятие они должны пройти входной контроль в соответствии с ГОСТ 24297, а также верификацию в соответствии с СТО 803-20.1.

Подраздел 5.2 Требования по передаче заказчику технических и иных документов при поставке товаров

5.2.1 Конструкторская документация проекта должна быть разработана в соответствии с требованиями ЕСКД, законодательных актов, нормативных документов и настоящего ТЗ.

5.2.2 Номенклатура конструкторских документов должна соответствовать требованиям ГОСТ 2.102, руководящих документов надзорных организаций.

5.2.3 КД, ЭД, ПСД установку должна быть одобрена РМРС в объеме, определяемом «Правилами классификации и постройки морских судов» и «Правилами классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений», а также согласована с заказчиком.

5.2.4 В рамках разработки РКД должна быть разработана следующая документация:

- электрическая схема подключений;
- чертеж общего вида (с указанием применяемых материалов);
- габаритный чертеж;
- габаритные чертежи оборудования и деталей, снимаемого при ремонте и обслуживании вакуумной установки;
- схема комбинированная расположения средств измерения и контроля вакуумной установки;
- 3D модель;
- перечни параметров и алгоритмов;
- перечень покупного (комплектно поставляемого с вакуумной установкой) оборудования;
- программы испытаний;
- программа обеспечения качества;
- технические требования по всем видам обеспечения при эксплуатации в месте базирования;
- программы испытаний оборудования вакуумной установки;
- патентные исследования, включающие сведения о патентной чистоте вакуумной установки в отношении России с указанием номера и даты отчета о патентных исследованиях или патентного формуляра, а также анализ патентоспособности и его составных частей.

5.2.7 Комплект эксплуатационной документации, поставляемой комплектно с оборудованием, должен включать:

- паспорт или формуляр;
- монтажный чертеж;
- габаритный чертеж с указанием:
 - а) габаритных, присоединительных и установочных размеров;
 - б) координат центра масс;
 - в) распределения статической нагрузки на раму;
 - г) требований к раме и амортизации;
 - д) размеров зон обслуживания и разборки;
 - е) расположения, координат и типоразмеров всех фланцевых и кабельных присоединений;
 - ж) расположения, координат и типоразмеров точек заземления вакуумной установки, с указанием рекомендуемых сечений и количества перемычек заземления;
- з) схемы строповки;

- и) степени защиты (IP);
- перечень контролируемых параметров;
 - перечень средств измерений и перечень индикаторов, а также средств измерений, переведенных в разряд индикаторов, подготовленные по формам АО «ЦКБ «Айсберг»;
 - схема электрическая подключения (с указанием сечений, количества жил и рекомендуемых марок кабелей);
 - руководство по эксплуатации;
 - эксплуатационная документация других покупных изделий, в том числе контрольно-измерительных приборов (при наличии), включая паспорта и руководства по эксплуатации на все датчики;
 - ведомость комплекта ЗИП
 - ведомость эксплуатационных документов;
 - инструкция по консервации, упаковке, транспортированию и хранению, расконсервации;
 - инструкция по сборке на месте эксплуатации;
 - описание методов входного контроля;
 - упаковочные листы;
 - сертификаты соответствия и свидетельства РМРС.
- 5.2.8 КД и ЭД должны быть представлены Заказчику в бумажном и электронном виде:
- комплекты ЭД – 4 копии на бумажном носителе (2 экземпляра – эксплуатирующая организация, 1 экземпляр – Заказчику, 1 экземпляр – головной организации) и КД – 2 копии на бумажном носителе, 1 экземпляр на электронном носителе с представлением текстовых документов в форматах .pdf, .doc и .txt, чертежных документов в форматах .cdw и .pdf.
 - эксплуатационная документация должна быть выполнена на русском и английском (для импортного оборудования) языках и представлена в бумажном виде и на электронном носителе (CD-диске, файлы в формате .pdf). Габаритные чертежи, кроме формата .pdf, должны передаваться также в форматах .cdw и .stp.

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ

- 6.1 Вакуумная установка должна допускать транспортирование в упаковке предприятия-изготовителя любым видом транспорта (кроме воздушного) в соответствии с международными правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.
- 6.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов - группа 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

- 7.1 Условия хранения установки и ЗИП – по группе 1 (Л) по ГОСТ 15150, для сепараторов масла – по группе 4 (Ж2) по ГОСТ 15150.

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ И/ИЛИ СРОКУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ

- 8.1 Срок хранения без переконсервации – 3 года со дня отгрузки установки и сепараторов масла с предприятия-изготовителя. При длительном хранении периодически, не реже одного раза в год, необходимо контролировать состояние консервации и обновлять ее.
- 8.2 Предприятие-изготовитель несет ответственность за выбор комплектующих, и материалов, не изготавливаемых предприятием-изготовителем.

8.3 Устранение выявленных в период монтажа и гарантийного срока заводских дефектов изделия предприятий-изготовителей, зафиксированных актом заказчика совместно с представителем предприятия-изготовителя, должно производиться силами указанного предприятия-изготовителя и за счет его средств.

РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ

9.1 В документации на поставляемую арматуру должна быть отражены требования к периодичности и объёмам работ по обслуживанию комплектующих изделий при длительном хранении.

РАЗДЕЛ 10. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10.1 Вакуумная установка должна быть разработана с учетом действующих правил охраны труда и защиты окружающей среды в соответствии с ГОСТ 54906, ГОСТ 12.2.003 ГОСТ 12.2.063, ГОСТ 356.

РАЗДЕЛ 11. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

11.1 Безопасность работы оборудования должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003.

11.2 Уровень звука в рабочей зоне установки в соответствии с ГОСТ 12.1.003 не должен превышать 80 дБА.

11.3 Конструкция оборудования должна обеспечивать:

- температуру на поверхности тепловой изоляции оборудования и трубопроводов не более 55 °С; при необходимости должны быть предусмотрены защитные экраны;
- заземление электрооборудования и электроприборов.

11.4 Пожаробезопасность должна обеспечиваться применением негорючих (трудно сгораемых) и не способствующих распространению огня конструкционных и изоляционных материалов, смазок и лакокрасочных покрытий.

11.5 Воздуходувки должны быть взрывозащищенного исполнения. Уровень взрывозащиты – II2GПВТЗ; степень защиты – IP54 ГОСТ 14254.

11.6 Щит управления – без взрывозащиты; степень защиты – IP44.

11.7 Поставляемая совместно с изделиями эксплуатационная документация должна устанавливать требования (правила), которые исключали бы создание опасных (в том числе пожаровзрывоопасных) ситуаций при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации производственного оборудования, а также содержать требования, определяющие необходимость использования не входящих в конструкцию средств и методов защиты работающего.

РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ

12.1 Для изготовления поставляемого изделия должны применяться материалы и полуфабрикаты, качество и свойства которых должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов и технических условий

РАЗДЕЛ 13. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ

- 13.1 В комплект поставки оборудования для вакуумной установки должен быть включен одиночный комплект ЗИП и инструменты согласно нормам поставщика оборудования, но в объеме не менее требуемого правилами РМРС.
- 13.2 Комплект ЗИП должен быть рассчитан на гарантийный срок эксплуатации.
- 13.3 Детали и сборочные единицы, необходимые для ремонта, поставляются по отдельному договору согласно представленным заказчиком перечням.
- 13.4 Комплект ЗИП должен быть разделен на бортовой и береговой комплекты.
- 13.5 Для размещения на судне одиночного комплекта ЗИП должны быть предоставлены:
- чертежи крупногабаритного ЗИП;
 - масса каждой детали, входящей в перечень ЗИП;
 - информация об упаковке ЗИП (габариты и масса ЗИП вместе с тарой).

РАЗДЕЛ 14. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ, МЕСТУ И СРОКУ (ПЕРИОДИЧНОСТИ) ПОСТАВКИ

- 14.1 Должна быть предусмотрена комплексная поставка изделия для агрегата.

РАЗДЕЛ 15. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

- 15.1 Эксплуатационная документация должна быть выполнена на русском языке.

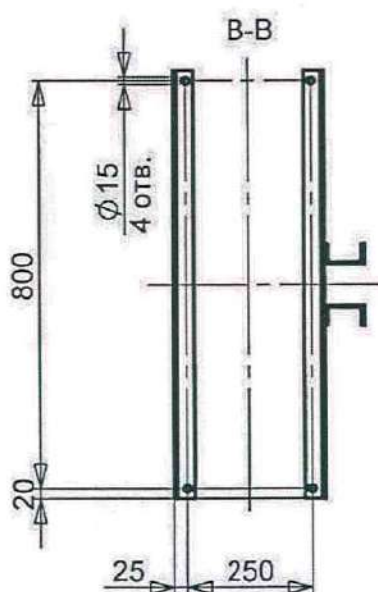
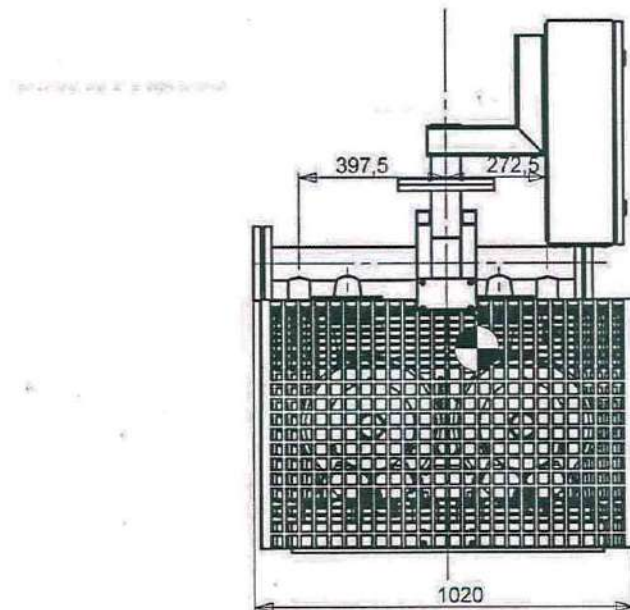
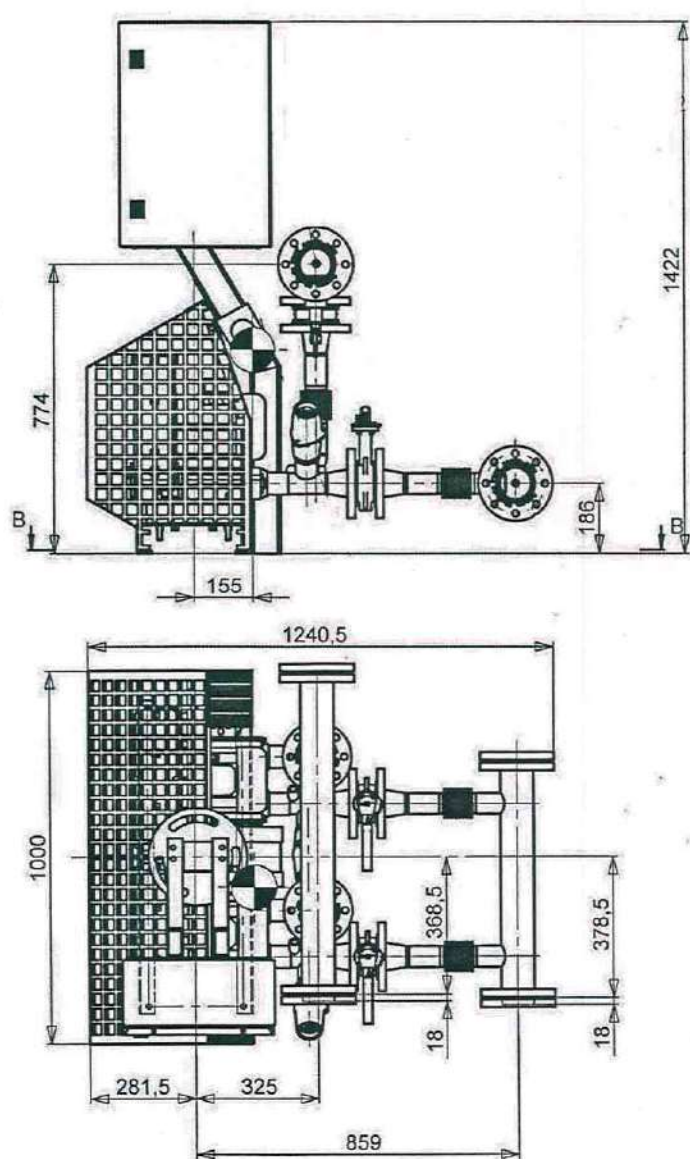
РАЗДЕЛ 16. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

	Сокращение	Расшифровка сокращения
1	ПТУ-72	Паротурбинная установка мощностью 58МВт
2	КИП	Контрольно-измерительное приспособление
3	ЗИП	Запасные части и приспособления
4	ОТК	Отдел технического контроля
5	РМРС	Российский морской регистр судоходства
6	ЕСКД	Единая система конструкторской документации
7	ТЗ	Техническое задание
8	РКД	Рабочая конструкторская документация
9	ЭД	Эксплуатационная документация
10	ПСД	Приемосдаточная документация

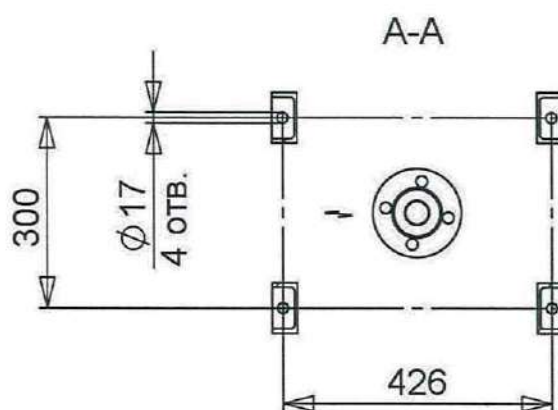
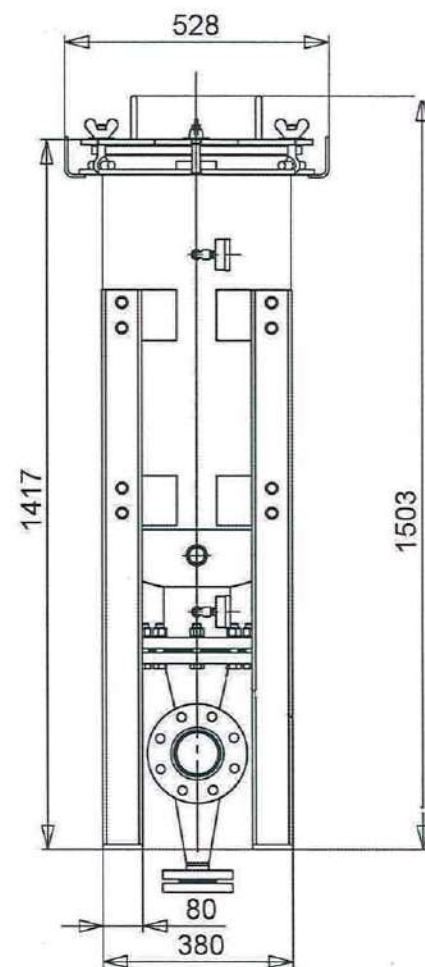
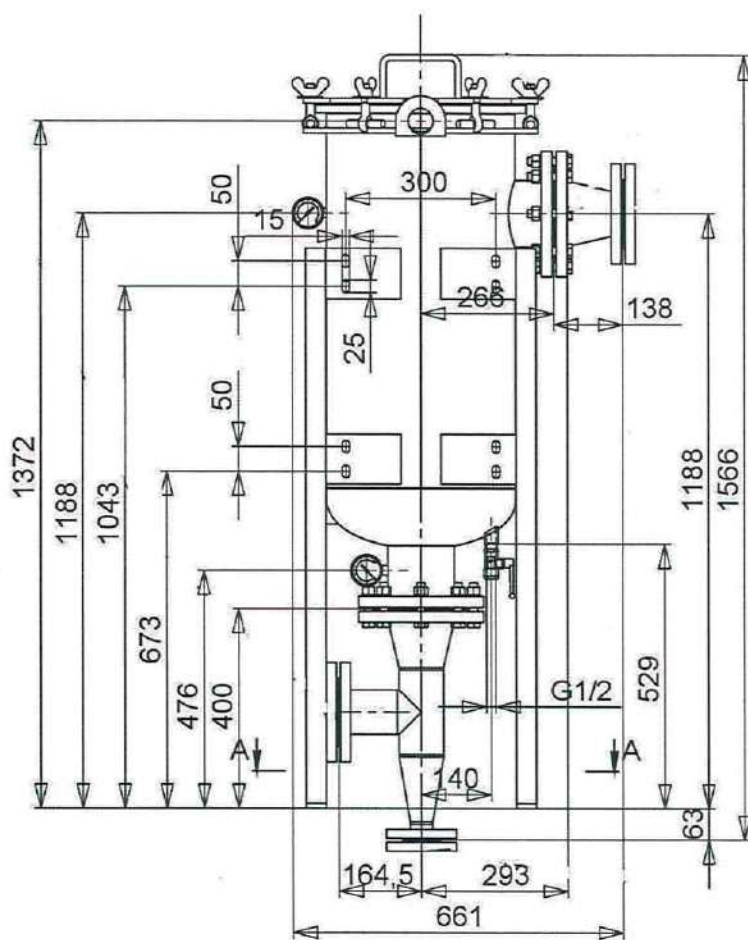
РАЗДЕЛ 17. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Наименование приложения	Номер страницы
1	Приложение Б. Нормативные ссылки	'12

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Эскиз блока воздуходувок



Эскиз сепаратора масла

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 23170-78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования.

ГОСТ 9.402-2004 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию

ГОСТ 9.032 -74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.

ГОСТ 9.301-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования.

ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля.

СТО 803-20.1-2019 Верификация закупленной продукции. Основные положения.

ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ Р 54906-2012 Системы безопасности комплексные. Экологически ориентированное проектирование. Общие технические требования.

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.063-2015 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности.

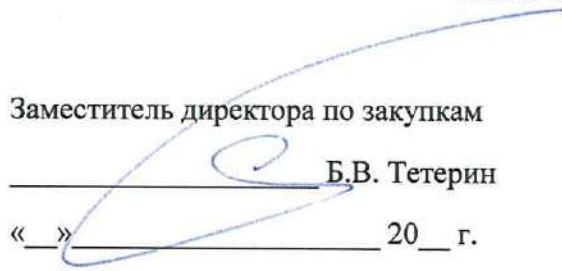
ГОСТ 356-80 Арматура и детали трубопроводов. Давления номинальные, пробные и рабочие. Ряды.

ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

Лист согласования

Заместитель директора по закупкам

 Б.В. Тетерин

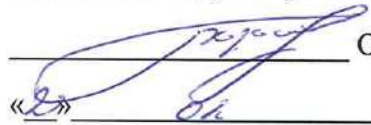
« » 20 г.

Заместитель главного конструктора

 А.П. Степанов

«28» 02 2024 г.

Заместитель директора по качеству

 О.В. Базанов

«28» 02 2024 г.

Начальник отдела компрессоров

 М.И. Солодкий

«27» 02 2024 г.

Заместитель главного конструктора
по системам управления

 А.В.Иванов

« » 20 г.