ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

ПНСТ 51— 2015/ IEC/TR 61366-1 (1998)

Гидротурбины, гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы

ТЕНДЕРНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Часть 1

Общие положения и приложения

IEC/TR 61366-1:1998
Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines — Tendering Documents — Part 1: General and annexes
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) и Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский институт энергетических сооружений» (ОАО «НИИЭС») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 330 «Процессы, оборудование и энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июня 2015 г. № 26-пнст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу IEC/TR 61366-1(1998) «Гидротурбины, гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 1. Общие положения и приложения» (IEC/TR 61366-1:1998 Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines — Tendering Documents — Part 1: General and annexes).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и действующие в этом качестве межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за девять месяцев до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: 123007, г. Москва, ул. Шеногина, д. 4 и в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: Ленинский проспект, д. 9, Москва В-49, ГСП-1, 119991.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты» и журнале «Вестник технического регулирования». Уведомление будет размещено также на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Технический отчет МЭК 61366-1 является одним из документов серии, посвященной тендерным документам для гидротурбин, гидроаккумуляционных насосов и турбонасосов. Серия состоит из семи частей:

- часть 1: Общие положения и приложения (МЭК 61366-1);
- часть 2: Руководство по составлению технических условий на гидротурбины Френсиса (МЭК 61366-2);
- часть 3: Руководство по составлению технических условий на гидротурбины Пелтона (МЭК 61366-3);
- часть 4: Руководство по составлению технических условий на поворотно-лопастные турбины и пропеллерные турбины (МЭК 61366-4);
- часть 5: Руководство по составлению технических условий на капсульные гидротурбины (МЭК 61366-5);
- часть 6: Руководство по составлению технических условий на турбонасосы (МЭК 61366-6);
- часть 7: Руководство по составлению технических условий на гидроаккумуляционные насосы (МЭК 61366-7).

Части 2—7 являются самостоятельными публикациями, которые при использовании с МЭК 61366-1 содержат рекомендации для конкретного типа гидромашины (например, части 1 и 4 представляют собой комбинированное руководство для поворотно-лопастных и пропеллерных турбин). Краткое предлагаемое содержание типового комплекта тендерных документов приведено в приложении А.

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки, термины и определения 1
2.1 Нормативные ссылки 1
2.2 Термины и определения 2
2.3 Принципиальная схема гидравлической машины 3
2.4 Использование единиц СИ 3
2.5 Удельная гидравлическая энергия 4
2.6 Задаваемые условия 4
3 Компоновка тендерных документов 6
3.1 Общие положения 6
3.2 Содержание 6
3.3 Основные разделы тендерных документов 7
4 Руководящие указания для тендерных требований (ТД глава 1) 8
4.1 Инструкции для участников торгов 8
4.2 Форма тендерного предложения (заявки) (1.2 приложения А) 11
4.3 Листы технических данных (1.3 приложения А) 12
4.4 Чертежи/рисунки участников торгов (1.4 приложения А) 12
4.5 Другие формы договора (1.5 приложения А) 12
4.6 Референс-листы участников торгов (1.6 приложения А) 12
5 Руководящие указания для проектной информации (глава 2 приложения А) 12
5.1 Объем работ (2.1 приложения А) 12
5.2 Описание проекта (2.2 приложения А) 13
5.3 Графики проекта и договора (контракта) (2.3 приложения А) 13
5.4 Пункт доставки (2.4 приложения А) 13
5.5 Эксплуатация и техническое обслуживание (2.5 приложения А) 13
5.6 Обеспечение проекта и информация (2.6 приложения А) 14
5.7 Организация проекта (2.7 приложения А) 14
6 Руководящие принципы для общих условий, особых условий и общих требований 14
6.1 Руководящие принципы для общих условий 14
6.2 Руководящие принципы для особых условий 15
6.3 Руководящие принципы для общих требований 15
Приложение А (справочное). Пример содержания тендерных документов для радиально-осевых турбин (гидротурбин Френсиса) 18
Приложение В (справочное). Пояснения для оценки заявок 21
Приложение С (справочное). Контрольный список для формы заявки 25
Приложение D (справочное). Пример листов технических данных 26
Приложение Е (справочное). Гарантии исполнения обязательств 36
Приложение F (справочное). Пример гарантии кавитационной эрозии 38
Приложение G (справочное). Контрольный список для условий приемочных испытаний на модели . . 40
Приложение Н (справочное). Абразивный износ 42
Приложение ДА (справочное). Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам 43

Введение МЭК 61366-1

Применение гидравлических машин в каждом проекте требует отдельного проектирования для каждого уникального случая. В связи с этим применение идентичных машин в различных проектах обычно невозможно, так как существует множество эксплуатационных условий, требующих внесения изменений в основную конструкцию гидравлической машины. Поэтому в одном стандарте невозможно установить общие требования, которые распространялись бы на все возможные варианты применений и различные типы гидравлических машин. Тем не менее настоящий технический отчет создан для содействия при подготовке тендерных документов, представляя собой общий макет, применение которого может представить такие преимущества, как единообразие и сокращение временных затрат на подготовку тендерных документов. Единообразная форма документов и требований обеспечит сокращение затрат заказчика на подготовку тендерных документов, а также облегчит исполнителю подготовку своего предложения.

Настоящий технический отчет содержит требования к комплекту тендерных документов, включая комментарии по каждому разделу этих документов и вопросы для обсуждения. Настоящее руководство предназначено для того, чтобы необходимая информация была размещена в соответствующем разделе тендерных документов — в случае выполнения данного условия снижается риск установления противоречивых требований и их дублирования. Это позволит обеспечить завершенность тендерной документации, при этом сделает ее адаптируемой и модернизируемой путем уменьшения возможности ее неверного истолкования.

Главной целью привлечения к участию в тендере компетентных исполнителей является получение наиболее экономически выгодного оборудования, которое соответствует всем требованиям заказчика. Затраты на оборудование в выполнении проекта являются значительными и могут составлять от 20 % до 50 % всего бюджета проекта. Уровень требований к оборудованию становится важным показателем для процесса закупки. В настоящем руководстве приведена информация, методы оценки и установления требований для обеспечения оптимального выбора оборудования.

В процессе подготовки тендерных документов необходимо знать, какие проблемы могут возникнуть при установлении необязательных ограничительных требований, особенно для гидравлических машин малого и среднего размера. Ограничительные требования могут значительно повысить стоимость оборудования без соответствующего повышения надежности оборудования или его эксплуатационных характеристик. Для избежания этого в тендерных документах должны быть определены и соответствующим образом описаны эксплуатационные условия, размеры и количество оборудования, которое требуется для выполнения проекта, и специфические особенности, при наличии.

Тендерные документы, которые требуют от исполнителя представления чрезмерной информации, также могут значительно увеличить стоимость предложения. Это может служить причиной того, что компетентный исполнитель не сможет сделать заказчику наиболее выгодное предложение, а также может служить причиной для отказа компетентного исполнителя от участия в тендере. Данные, требуемые в соответствии с листком технической информации, должны быть ограничены данными, которые действительно необходимы для оценки и сравнения исполнителей при проведении тендера.

Настоящее руководство не подменяет собой требования к работе, проводимой при выборе, проектировании, производстве, монтаже и испытаниях гидравлических машин и связанных с ними систем, а также не содержит подробных технических требований и описания условий эксплуатации оборудования и его компонентов. В настоящем руководстве принято допущение, что квалифицированных инженерный персонал, занятый в реализации проекта, обеспечит квалифицированную оценку условий эксплуатации оборудования и выбор оборудования, соответствующего по эксплуатационным характеристикам, надежности и управляемости требованиям проекта.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Гидротурбины, гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы

ТЕНДЕРНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Часть 1

Общие положения и приложения

Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines. Tendering documents.
Part 1. General and annexes

Срок действия — с 2016—07—01
по 2019—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт — это общее руководство по подготовке тендерных документов (ТД) на поставку, монтаж и испытания гидравлических турбин, гидроаккумуляционных насосов и насосов-турбин (далее — гидравлических машин), а также тендерных предложений (заявок) по гидравлическим машинам и их оценке.

В руководстве рассматривается вариант, когда поставку и установку оборудования на месте осуществляет один и тот же исполнитель; в случаях, когда установка на месте не входит в объем работ, конкурсная документация должна включать в себя дополнительные положения по надзору со стороны поставщика оборудования за работами подрядчика, осуществляющего монтаж на месте.

Примечание — Гидравлические машины мощностью менее 5 МВт, и диаметром рабочего колеса/импеллера менее 3 м подпадают под действие МЭК 61116.

2 Нормативные ссылки, термины и определения

2.1 Нормативные ссылки

2.1.1 Применение ссылочных документов

Принятие ссылочных документов может значительно помочь пользователям этого руководства, избегая ненужного дублирования стандартов и кодексов, которые получили признание в отрасли. Есть ряд источников для справочных документов, такие как МЭК, ИСО, региональные или национальные стандарты и другие признанные стандарты. Рекомендуется, чтобы пользователи отдавали предпочтение использованию таких нормативных документов при разработке новых версий для аналогичных требований. Заказчик должен предоставить копии немеждународных стандартов для участников торгов и/или подрядчиков по запросу.

2.1.2 Публикации МЭК

Следующие стандарты МЭК (в последней редакции) должны быть использованы в подготовке ТД и соответствующих технических условий:

МЭК 60041:1991 Турбины гидравлические, гидроагрегаты ГАЭС и турбонасосы. Полевые приемочные испытания для определения пропускной способности (IEC 60041:1991, Field acceptance tests to determine the hydraulic performance of hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines)

МЭК/TR 61364:1999 Гидроэлектростанции. Номенклатура машинного оборудования (IEC/TR 61364:1999, Nomenclature for hydroelectric power plant machinery)

МЭК 61116:1992 Руководство по электромеханическому оборудованию для гидроэлектрических установок малой мощности (IEC 61116:1992, Electromechanical equipment guide for small hydroelectric installations)

МЭК 60308:2005 Системы, регулирующие скорость вращения гидравлических турбин. Международные нормы на правила испытаний (IEC 60308:2005, Hydraulic turbines — Testing of control systems)

Издание официальное

МЭК 60609:1978[1] Турбины гидравлические, насосы гидроаккумулирующих станций и насосы-турбины. Оценка кавитационных разрушений (IEC 60609:1978, Cavitation pitting evaluation in hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines)

МЭК 60609-2:1997 Турбины гидравлические, гидроагрегаты ГАЭС и турбонасосы. Оценка кавитационного питтинга. Часть 2. Оценка в турбинах Пелтона (IEC 60609-2:1997, Cavitation pitting evaluation in hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines — Part 2: Evaluation in Pelton turbines)

МЭК 60193:1999 Турбины гидравлические, аккумулирующие насосы и турбонасосы. Приемочные испытания на модели (IEC 60193:1999, Hydraulic turbines, storage pumps and pump-turbines — Model acceptance tests)

МЭК 60027[2] (все части) Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике (IEC 60027 (all part), Letter symbols to be used in electrical technology)

МЭК 60617-DB[2] Графические символы для диаграмм (IEC 60617-DB, Graphical symbols for diagrams)

МЭК 60545:1976[2] Турбины гидравлические. Руководство по вводу в эксплуатацию, работе и обслуживанию (IEC 60545:1976, Guide for commissioning, operation and maintenance of hydraulic turbines)

МЭК 60805:1985[2] Насосы гидроаккумулирующих станций и насосы-турбины, работающие в насосном режиме. Руководство по вводу в эксплуатацию, эксплуатации и обслуживанию (IEC 60805:1985, Guide for commissioning, operation and maintenance of storage pumps and of pump-turbines operating as pumps)

МЭК 60994:1991[2] Машины гидравлические (турбины, аккумуляционные насосы и турбонасосы). Руководство по эксплуатационным измерениям вибраций и пульсаций (IEC 60994:1991, Guide for field measurement of vibrations and pulsations in hydraulic machines (turbines, storage pumps and pump-turbines)

МЭК 61362[2] Системы регулирования гидравлических турбин. Руководство по составлению технических условий (IEC 61362, Guide to specification of hydraulic turbine governing systems)

МЭК 60034[2] (все части) Машины электрические вращающиеся (IEC 60034 (all part), Rotating electrical machines)

2.1.3 Стандарты ИСО

В дополнение к стандартам МЭК действуют стандарты ИСО, принятые на международном уровне, некоторые из которых могут быть применены для конкретных позиций. При наличии противоречий между стандартами МЭК и ИСО стандарты МЭК имеют преимущество.

2.1.4 Национальные стандарты

В случае отсутствия применимых международных стандартов региональные и/или национальные стандарты должны быть использованы при разработке уникальных требований. Если эквивалентность (равнозначность) национальных стандартов была ранее установлена заказчиком, то их используют для последующих проектов.

Если национальные стандарты являются обязательными по закону, то такие требования должны быть указаны в документах. Заказчик должен предоставить копии обязательных стандартов для участников торгов и/или подрядчиков по запросу или указать, где такие стандарты могут быть получены.

2.2 Термины и определения

В данном руководстве применены следующие термины с соответствующими определениями:

Термины, определения которым даны в стандартах МЭК, должны быть использованы только со смыслом, определяемым по МЭК. Никакие другие определения не должны быть использованы для таких терминов.

2.2.1 **заказчик:** Сторона, указанная в конкурсной документации, которая будет нанимать подрядчика, и правопреемники этой стороны, но не иначе как с согласия исполнителя; заказчик также является покупателем и собственником.

2.2.2 **исполнитель:** Сторона, чье предложение было принято заказчиком, а также ее полномочные представители, правопреемники; исполнитель также является поставщиком.

Примечание — Термины «заказчик» и «исполнитель» соотносятся с терминами, используемыми в документах FIDIC[3], см. подраздел 6.1.

---

[1] Стандарт отменен. Взамен действуют МЭК 60609-1:2004 и МЭК 60609-2:1997.

[2] В тексте стандарта ссылка не использована.

[3] International Federation of Consulting Engineers — Международная федерация инженеров-консультантов.

2.2.3 **руководство:** Настоящий стандарт для подготовки ТД для гидравлических турбин, гидроаккумуляционных насосов и насосов-турбин.

2.2.4 **гидравлические машины:** Гидравлические импульсные или реактивные турбины, гидроаккумуляционные насосы, насосы-турбины.

2.2.5 **турбина:** Гидравлическая турбина, а также насос-турбина, работающая в режиме турбины.

2.2.6 **насос:** Насос, а также насос-турбина, работающий как насос.

2.2.7 **тендерные документы:** Полный комплект документов, включающий в себя тендерные требования, информацию о проекте, общие условия, особые условия, общие требования, технические условия и чертежи, который подготовлен в целях привлечения заявок (предложений) по гидравлическим машинам.

2.2.8 **тендерные требования:** Инструкции для участников тендера, форма тендерного предложения, технические паспорта и другие договорные формы.

2.2.9 **участник тендера:** В зависимости от контекста любая сторона или стороны торгов в различных классах работ и услуг, охваченных ТД.

2.2.10 **заявка:** Предложение, подготовленное участником тендера и направляемое заказчику в качестве ответа на ТД.

2.2.11 **договорные документы:** Включают в себя договор между заказчиком и исполнителем, ТД, все дополнения, выпущенные перед исполнением контракта, и все изменения к нему, и любые другие разделы, специально предусмотренные как часть контрактных документов.

2.2.12 **контракт:** Соглашение между заказчиком и исполнителем о работе, которую предстоит сделать, и/или материалах и оборудовании, подлежащих представлению в соответствии с ТД и тендерным предложением исполнителя, которые будут упомянуты или присоединены как части указанного договора. Договор также означает всю письменную информацию, условия (спецификации) и чертежи, которые более детально раскрывают, уточняют или изменяют по взаимному согласию такую информацию, даже если эти спецификации и чертежи исполнителя и заказчика выданы после того, как указанное соглашение состоялось.

2.2.13 **работа:** Материалы, труд, оборудование, услуги и различные классы выполняемых работ как на временной, так и на постоянной основе по контракту. Данное понятие также означает место работы при соответствующем контексте.

2.2.14 **лицензиар:** Владелец интеллектуальной собственности, такой как патенты, охраняемая информация, ноу-хау, который передает полномочия другой стороне, лицензиату на использование интеллектуальной собственности.

2.2.15 **инженер:** Физическое лицо, фирма или компания, определенные и указанные заказчиком, выступающие в качестве инженера в целях договора.

2.2.16 **инженер-представитель:** Любой инженер или помощник инженера, назначаемый время от времени заказчиком или инженером выполнять обязанности, изложенные в ТД, о полномочиях которого инженер в письменной форме должен уведомить исполнителя.

Примечание — Термины для различных деталей машин определены в МЭК 61364.

2.3 Принципиальная схема гидравлической машины

Границы гидравлической машины представлены на рисунках 1 и 2, в которых определены термины «контрольное сечение высокого давления» и «контрольное сечение низкого давления», а также «сторона высокого давления» и «сторона низкого давления».

Термины «контрольное сечение высокого давления» и «контрольное сечение низкого давления» определяют стороны высокого и низкого давления гидравлической машины независимо от направления потока. Таким образом, термины являются независимыми от режима (турбина или насос) эксплуатации машины. «Контрольное сечение высокого давления» и «контрольное сечение низкого давления» машины — это те, к которым применяются гарантии гидравлических характеристик.

Примечание — Другие технические термины, определения, символы и единицы см. в МЭК 60041.

2.4 Использование единиц СИ

Международная система единиц СИ применяется в данном руководстве. Все термины, используемые в ТД, должны быть представлены в единицах системы СИ в соответствии с публикациями МЭК, которые относятся к испытаниям характеристик гидравлических машин (либо модели или прототипа).

В системе СИ масса, кг, является одной из базовых единиц. Энергия единицы массы, известная как «удельная гидравлическая энергия», используется в настоящем руководстве в качестве основного термина вместо энергии локальной единицы веса, известного как «напор».

Термин «напор» имеет тот недостаток, что вес зависит от ускорения свободного падения g, которое изменяется с географической широтой и высотой над уровнем моря. Эти изменения могут повлиять на абсолютное измерение гидравлических характеристик машины и привести к недоразумениям в трактовке результатов финального тестирования. Термин «напор» отличается от термина «удельная гидравлическая энергия» только фактором g, который является местным значением ускорения свободного падения. Соответственно, термин «удельная гидравлическая энергия» должен быть использован при указании гарантий характеристик и связанных с этим требований в ТД. Термин «напор» может быть использован некоторое время, поскольку он применялся в течение многих десятилетий. В настоящем руководстве термин «удельная гидравлическая энергия» сопровождается термином «напор» в скобках.

2.5 Удельная гидравлическая энергия

Удельная гидравлическая энергия машины E — значение удельной энергии воды (Дж/кг) между контрольным сечением высокого давления и контрольным сечением низкого давления машины с учетом влияния сжимаемости.

Более точное определение для практического применения см. в МЭК 60041 (2.3.6).

$$E = \frac{(p_{abs} - p_{abs2})}{\rho} + \frac{(v_1^2 - v_2^2)}{2} + (z_1 - z_2) \cdot \bar{g},$$

где p_{abs} — абсолютное давление, Па;
ρ — плотность, кг/м^3;
v — скорость, м/с;
z — высота точки в системе по отношению к точке отсчета (как правило, уровень моря);
g — ускорение свободного падения, м/с^2;
$\bar{\rho}$ — 0,5 (ρ_1 + ρ_2);
$\bar{g}$ — 0,5 (g_1 + g_2).

Применение «удельной гидравлической энергии» для конкретного проекта требует внимания при определении потерь:

E_g — удельная гидравлическая энергия станции, которая определяется как удельная гидравлическая энергия воды между уровнем верхнего бьефа и уровнем нижнего бьефа, Дж/кг;

E_L — потери удельной гидравлической энергии между двумя секциями, Дж/кг;

E — удельная гидравлическая энергия машины, Дж/кг.

Принимаем $E_L = E_{L3\text{-}1} + E_{L2\text{-}4}$ (см. рисунок 1),

где $E_{L3\text{-}1}$ — потери удельной гидравлической энергии между уровнем верхнего бьефа (3) и контрольным сечением высокого давления (1);

$E_{L2\text{-}4}$ — потери удельной гидравлической энергии между контрольным сечением низкого давления (2) и уровнем нижнего бьефа (4).

Для турбины: $E = E_g - E_L$ Дж/кг;

для насоса: $E = E_g + E_L$ Дж/кг.

Производные величины (также используемые в предыдущих публикациях МЭК)[1]:

H (напор турбины) = $E / \bar{g}$ м;

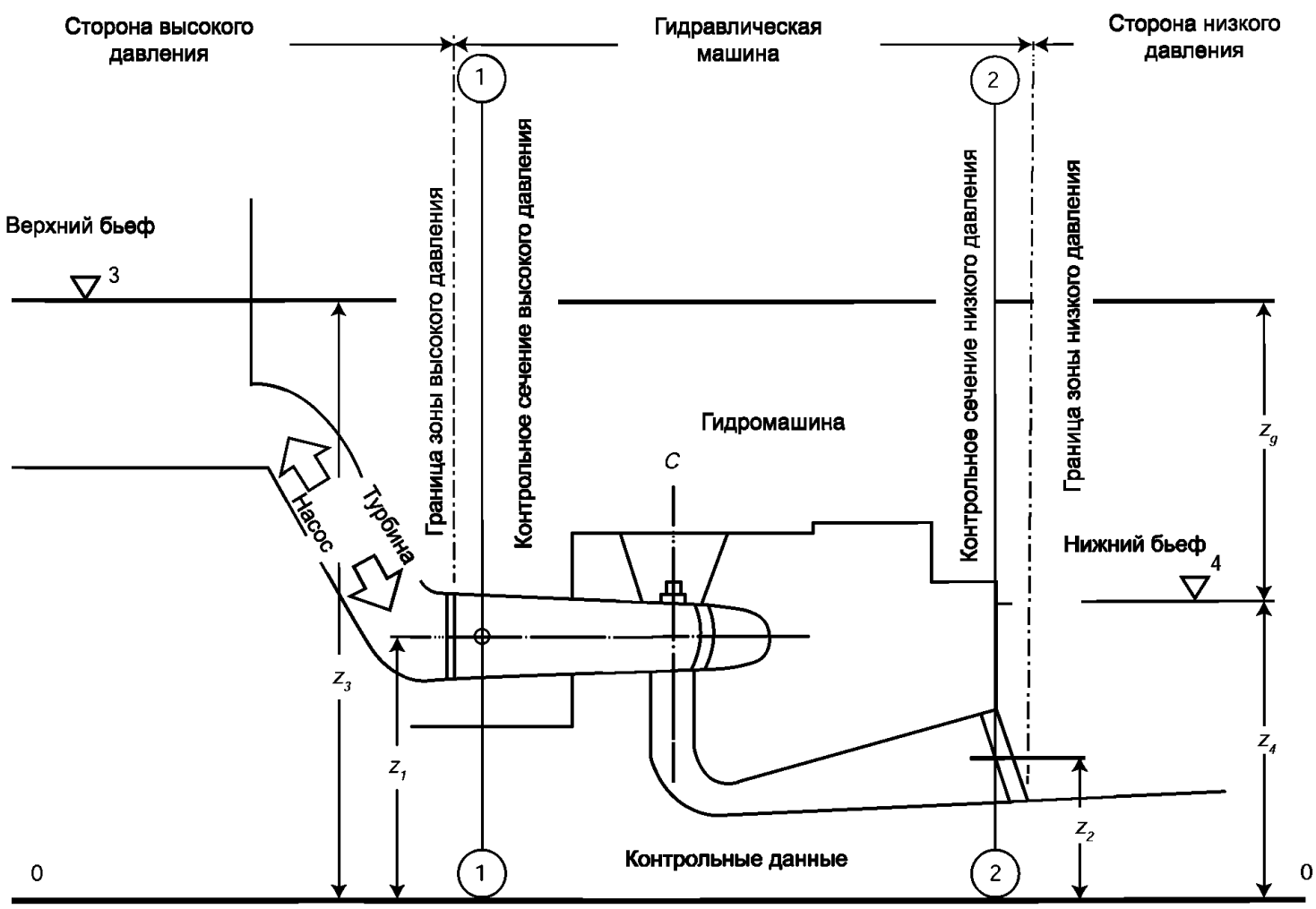
H_g (напор станции) = $E_g / \bar{g}$ м;

H_L (потери напора) = $E_L / \bar{g}$ м.

2.6 Задаваемые условия

Это руководство использует термин «задаваемые», чтобы описать или обозначить значения таких величин, как мощность, удельная гидравлическая энергия (напор), скорость, расход и др., которые определяют условия проектирования гидравлических машин. Термины, начинающиеся с префикса «номинальный» (например, номинальная мощность, номинальная удельная гидравлическая энергия и номинальный расход), не должны больше применяться.

[1] Эти термины не следует использовать в ТД.



Примечание — Отметки 3 и 4 указывают уровень воды на внешних границах гидроэлектростанции.

Рисунок 1 — Схема гидроэлектростанции

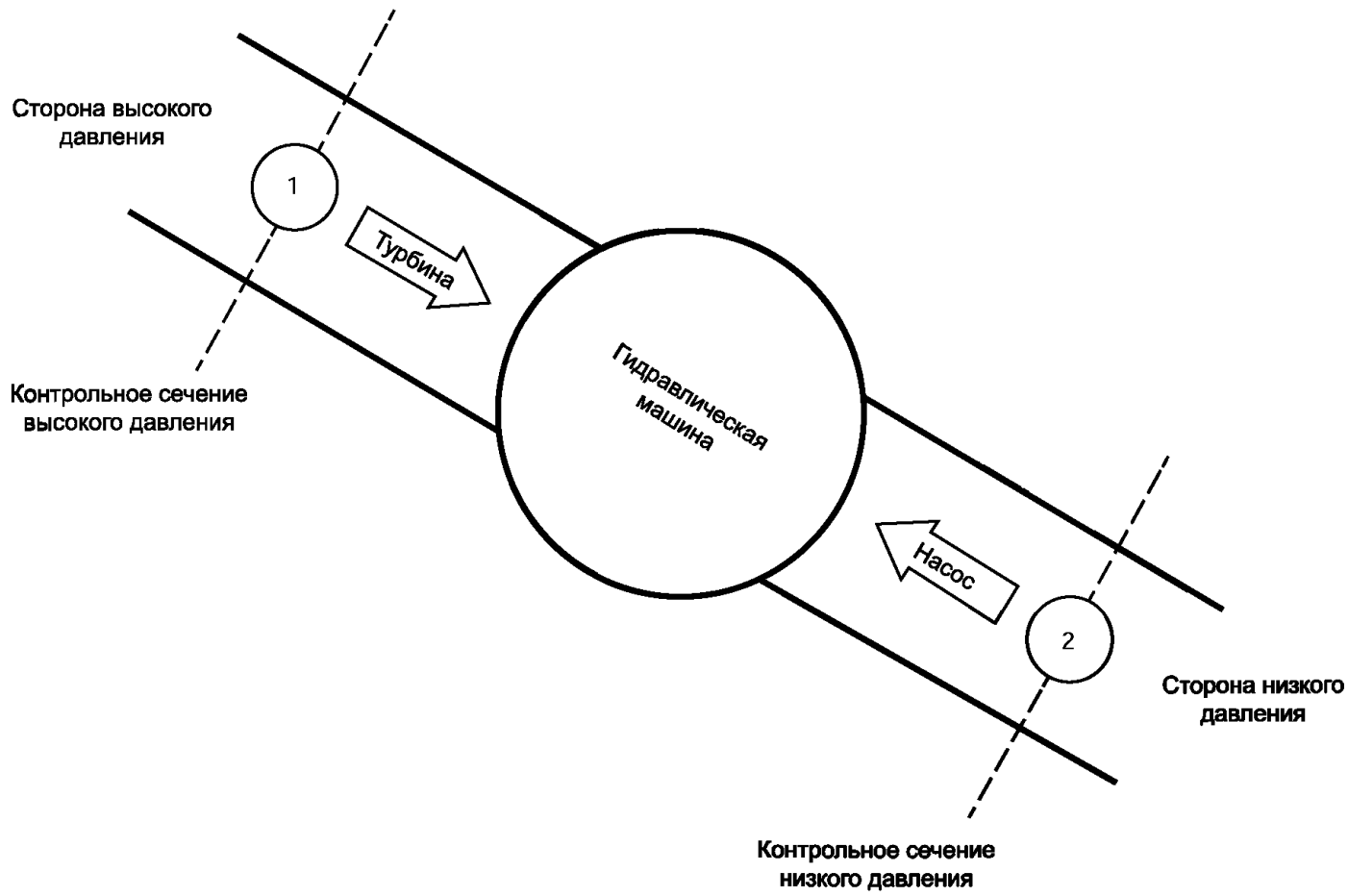


Рисунок 2 — Схематичное представление гидравлической машины

3 Компоновка тендерных документов

3.1 Общие положения

Рекомендуется, чтобы ТД, используемые для приобретения гидравлических машин, подготавливались в стандартном формате. Это должно уменьшить время, необходимое для подготовки документов и проверки того, что они представлены в упорядоченной и требуемой форме, и избежать недоразумений в их последующем прочтении.

3.2 Содержание

Пример оглавления основных разделов ТД для радиально-осевых турбин (приложение А):

1 Тендерные требования (см. раздел 4)

2 Проектная информация (см. раздел 5)

3 Общие положения (см. раздел 6)

4 Особые условия (см. раздел 6)

5 Общие требования (см. раздел 6)

6 Технические условия для гидравлических машин (см. МЭК 61366, части 2—7)

7[1] Технические условия для систем управления гидротурбины

8 Технические условия для систем давления масла

9 Технические условия для клапанов или затворов (закрытие) стороны высокого давления

10 Технические условия для разгрузочных клапанов

11 Технические условия клапанов и затворов на стороне низкого давления

12 Технические условия для упорных подшипников (если не входят в объем поставки гидравлической машины)

ТД должны быть разделены на главы, разделы и подразделы следующим образом:

Глава 1

1.1 Раздел

1.1.1 Подраздел

1.1.1.1 Пункт — использовать только при необходимости

Главы 2 Информация по проекту, 3 Общие условия и 5 Общие требования могут быть общими для всех ТД для закупки машин в предполагаемом проекте. Эти главы содержат много информации, которая относится конкретно к проекту, поэтому необходимо, чтобы они были тщательно согласованными между заказчиком и инженером.

Содержание главы 6 будет варьироваться в зависимости от типа гидравлических машин, для которых готовятся ТД. Руководящие указания по подготовке технических условий для различных видов гидравлических машин приведены в частях 2—7. Возможны случаи, когда при необходимости из-за особенностей места установки оставляют возможность выбора между двумя различными типами машин, остающимися открытыми для участников торгов. Это будет разрешением участникам тендера подготовить тендерные предложения на основе их образцов оборудования, которые могут предлагать характеристики и/или ценовые преимущества для конкретного места. В этом случае глава 6 (главный тендер) и глава 6-1 (альтернативный) должны быть использованы для основного или альтернативного типов машин, и, соответственно, в них (главы 6 и 6-1) содержание и системы нумерации должны быть идентичны для единообразия.

Когда принято решение включить полный спектр оборудования и систем для одиночного блока или блоков в комбинированный комплект ТД, дополнительные главы могут быть добавлены в технические условия, как показано выше (то есть в главах с 7 по 12 включительно). Руководящие указания для подготовки технических условий на оборудование и системы, отличные от гидравлических машин, в данном руководстве не приводятся.

Технические условия для машин и систем, отличных от гидравлических машин, должны быть подготовлены с использованием аналогичных или подобных заголовков и систем нумерации, применяемых для главы 6 ТД в частях 2—7 для различных типов машин. Это позволит сохранить последовательность

[1] ТД для приобретения оборудования для гидроэлектростанции по выбору заказчика могут содержать другое сопутствующее оборудование, отличное от гидравлического оборудования: например, генераторы или двигатели; двигатель-генераторы; системы возбуждения и/или пуска; панели управления, измерения и реле; оборудование шинопроводов; КРУ; силовые трансформаторы и др.

в ТД. В частях 2—7 нумерация подпунктов соответствует нумерации подразделов глав в ТД (см. приложение А).

Подробный пример содержания ТД, в данном случае подготовленный для радиально-осевых турбин, приведен в приложении А. В настоящем руководстве соблюдена последовательность различных глав и разделов в приложении А в соответствии с общей схемой, описанной выше. Содержание может быть изменено, чтобы приспособить его под другие типы гидравлических машин.

3.3 Основные разделы тендерных документов

Далее в настоящем пункте кратко изложено содержание глав ТД. На другие разделы руководства, в которых содержится больше информации для основных разделов, сделаны ссылки.

3.3.1 Тендерные требования (см. раздел 4)

3.3.1.1 Инструкции для участников торгов (ИУТ)

Основная цель ИУТ — перечислить, объяснить и довести до сведения участников торгов те пункты, которые конкретно относятся к подготовке тендеров. ИУТ должны содержать указания участникам тендера, разъясняющие требования заказчика к заявкам, времени закрытия, представлению информации, рассматриваемым опциям и данным, касающимся оценки заявок. Заказчик должен убедиться в том, что вопросы, имеющие большую значимость для административного действия тендера, перечислены только в ИУТ, а не в технических условиях.

Во избежание недоразумений все требования к подготовке заявок должны быть указаны только в ИУТ и не должны быть сокрыты в других разделах ТД.

3.3.1.2 Формы заявки

Формы заявки — официальные документы, которые должны быть заполнены участником тендера. Формы заявки включают в себя информацию о цене, официальную подпись участника тендера, тендерные гарантии исполнения обязательств (если используется) и другую соответствующую информацию, например, лицензионные соглашения. См. приложение С для проверки списка тендерных форм.

3.3.1.3 Листы с техническими данными

Бланки листов с техническими данными (спецификации) должны быть подготовлены заказчиком, чтобы показать, какая техническая информация необходима от каждого участника тендера. Это будет гарантией того, что техническая и проектная информация, описывающая продукт, представленная участником тендера в общем табличном формате, будет удобна для оценки заявок. Пример листов с техническими данными представлен в приложении D.

3.3.1.4 Чертежи/рисунки участников тендера

Чертежи, упоминаемые в этом разделе, готовятся участником тендера для наглядной иллюстрации деталей оборудования и систем в целях оказания содействия заказчику в оценке заявок.

3.3.1.5 Другие контрактные формы

Эти формы, заполняемые победителем конкурса, включают в себя гарантии исполнения обязательств, форму соглашения и другие формы, определенные заказчиком.

3.3.2 Проектная информация (см. раздел 5)

В этом разделе приводятся описание объема работы, условий проекта, планирование требования, условия эксплуатации, проектные чертежи и другая связанная с проектом информация.

Расположение этого раздела в начале ТД является важным для краткого описания работы.

3.3.3 Общие условия, особые условия и общие требования (см. п. 6)

3.3.3.1 Общие условия

Общие условия — договорные требования, как правило, устанавливаемые заказчиком для учета своих корпоративных или бизнес-потребностей.

3.3.3.2 Особые условия

Специальные условия используются для усиления, квалифицирования или изменения общих условий для определенных ТД.

3.3.3.3 Общие требования

Целью общих требований является консолидация тех требований, которые являются общетехническими. Адаптация этих требований возможна от одного контракта к другому в рамках проекта.

3.3.4 Технические условия

Технические условия содержат инженерные и технические детали, учитывая которые участники тендера готовят свои предложения, а исполнитель выполняет проектирование, производство, установку и испытания машин. Технические условия, предлагаемые в настоящем руководстве, позволяют иметь ТД в виде, удобном для приобретения полного генерирующего/насосного блока или блоков.

Технические условия для конкретных типов машин содержатся в следующих частях, входящих в эту серию стандартов МЭК 61366:

- руководство по составлению технических условий на гидротурбины Френсиса (радиально-осевые) (часть 2);
- руководство по составлению технических условий на гидротурбины Пелтона (ковшовые турбины) (часть 3);
- руководство по составлению технических условий на гидротурбины Каплана (поворотно-лопастные) и пропеллерные турбины (часть 4);
- руководство по составлению технических условий на капсульные гидротурбины (часть 5);
- руководство по составлению технических условий на турбонасосы (часть 6);
- руководство по составлению технических условий на гидроаккумуляционные насосы (часть 7).

4 Руководящие указания для тендерных требований (ТД глава 1)

4.1 Инструкции для участников торгов

4.1.1 Предмет тендера (1.1.1 приложения А)

Описание предмета тендера должно содержать следующую информацию:

- наименование проекта;
- небольшое резюме, описывающее область работы и основные даты контракта;
- имя, адрес, телефон, телекс и факс представителей заказчика для связи с участниками торгов на период проведения торгов и
- порядок (и стоимость, если это предусмотрено), в соответствии с которым участники тендера могут получить дополнительные копии ТД.

4.1.2 Представление и вскрытие тендерных заявок (1.1.2 приложения А)

Этот подраздел должен содержать:

- время, дату и место (когда, где и как) представления заявок. Если заказчиком планируется «публичное вскрытие заявок», то время, дата и характер такого открытия должны быть определены вместе со степенью и деталями тендерной информации, полученной от участников торгов, которые будут предоставлены заказчиком для всех участников торгов. Рекомендуется, чтобы для подготовки заявок предоставлялся минимальный период торгов в 12 недель с возможностью продления тендерного периода, если дополнения содержат значительные изменения для выдаваемых ТД. Заказчик не должен открыть никаких заявок до указанной даты и времени;
- количество копий подаваемых заявок;
- название и идентификационный номер, используемый для ссылок заказчика;
- имя и адрес представителя заказчика для приема тендерных заявок;
- описание упаковки заявок, передаваемых на рассмотрение, в том числе количество пакетов, их содержание, требования к подписи (каждая страница или нет) и соответствующие требования по плотности бумаги, если таковые имеются, и
- заявление о том, что представление заявки проводится в подтверждение того, что участник тендера знает все условия, при которых подрядчик обязан выполнить работу.

4.1.3 Тендерные документы (1.1.3 приложения А)

В этом подразделе должны быть перечислены различные главы (с указанием числа страниц), которые включены в ТД:

- тендерные требования;
- информация о проекте;
- общие условия;
- особые условия;
- общие требования;
- технические условия (в том числе подразделы);
- чертежи (предоставляемые заказчиком).

4.1.4 Приоритетность для ТД (1.1.4 приложения А)

Во избежание возможного несоответствия между различными главами, составляющими ТД, приоритетность должна быть четко изложена в ИУТ в соответствии с корпоративными правилами и процедурами в подготовке этого руководства заказчика, должно быть принято следующее:

- особые условия имеют большее преимущество по сравнению с общими условиями;
- технические условия должны иметь приоритет над общими требованиями;
- технические условия должны иметь приоритет над чертежами заказчика.

Аналогичным образом заказчик может выбрать указанный порядок очередности данных, содержащихся в представленных тендерных заявках.

4.1.5 Срок действия заявки (1.1.5 приложения А)

Должен быть четко обозначен период времени, в течение которого заказчик хочет, чтобы заявки после даты их вскрытия оставались в силе.

4.1.6 Уточнения и дополнения (1.1.6 приложения А)

Этот подраздел должен содержать:

- инструкции для участников торгов по процедуре посещения места установки и соглашений (при наличии) для предварительных встреч;
- порядок, посредством которого участник может запрашивать разъяснения по:

a) любой неточности или упущению в ТД, как это установлено участником торгов;

b) определенным условиям или требованиям документов.

Это может быть сделано на конференции, предваряющей торги, и/или письмом;

- процесс публикации дополнений о внесении изменений в ТД;
- несколько текстовых постатейных изменений в письме могут сделать ТД нечитаемыми. Всякий раз, когда это возможно, следует переиздавать полностью измененную страницу документов с четко определенным в правом поле номером пересмотра напротив отредактированного текста и датой выпуска версии в нижней части страницы;
- заявление о том, что все коммуникации должны осуществляться в письменной форме; что дополнение, вопрос и ответ серии будут опубликованы, как требует заказчик для записи участников торгов; что заказчик не несет ответственность за устные разъяснения или коммуникации, если они не подтверждены им в письменной форме;
- заявленные ограничения по времени непосредственно накануне открытия тендера, когда вопросы не будут приниматься (например, вопросы должны быть получены заказчиком не позднее чем за 21 календарный день до даты вскрытия заявок);
- заявление заказчика о том, что разъяснения и дополнения не будут направляться участникам торгов по истечении определенного периода времени в календарных днях до даты вскрытия заявок (например, 14 календарных дней);
- заявление о том, что о любом продлении даты открытия заявок будут сделаны соответствующие электронные оповещения со стороны заказчика не позднее чем в течение определенного периода в календарных днях до ранее установленной даты вскрытия заявок (например, 14 календарных дней).

4.1.7 Изменение и отзыв заявки (1.1.7 приложения А)

Этот подраздел должен устанавливать, что участник конкурса может изменить свои предложения после представления или отозвать свою тендерную заявку в любое время до указанного времени даты вскрытия заявок.

4.1.8 Принятие и отклонение заявок (1.1.8 приложения А)

Этот подраздел должен содержать:

- заявление о том, что заказчик оставляет за собой право отложить проект и не заключать договор, при этом заявленные гарантии выполнения обязательств будут возвращены участникам торгов;
- заявление о том, что заявка, включающая форму заявки, листы с техническими данными, и вся другая информация, которую заказчик считает обязательной для оценки тендерных заявок, должна быть представлена полностью и что невыполнение этого требования может привести к отклонению заявки. В связи с этим следует понимать, что запросы на обязательную информацию должны быть сведены к абсолютному минимуму и содержать только то, что необходимо для оценки заявок. Кроме того, после того как заявки получены, заказчик может запрашивать дополнительную информацию от одного или более участников торгов для помощи в процессе оценки.

4.1.9 Подготовка заявки (1.1.9 приложения А)

В этом разделе следует изложить условия для подготовки заявок:

- заявление о том, что заказчик не несет никакой ответственности за любые расходы, понесенные участником тендера, в подготовке заявки;
- заявление о языке и системе единиц договора;
- краткие технические сведения, представляемые с заявкой со ссылками на листы с техническими данными и чертежи;

- заявление об информации, представляемой заказчику вместе с заявкой либо на этапе переговоров по контракту для демонстрации имеющихся финансовых возможностей и производственной квалификации и опыта. (Это утверждение не может быть необходимым, если такая информация была необходима при условии прохождения предварительного отбора участников тендера.)

4.1.10 Подпись участника торгов (1.1.10 приложения А)

Этот подраздел должен изложить условия, приемлемые для заказчика и участников торгов по подписанию формы заявки (например, электронная подпись).

4.1.11 Цены тендерных заявок (1.1.11 приложения А)

Этот подраздел должен содержать:

- заявляемые требования к корректировке цен в сторону увеличения и, например, при изменении курса валюты. Заказчик и участник тендера должны договориться на использование официальных публикуемых индексов, в том числе по формуле, по которой будет рассчитываться корректировка цен. Индексы, принятые по контракту, должны быть те, которые применимы к стране, валюта которой указана. Индексы должны быть определены и связаны относительно окончательных сроков (ключевые даты);
- заявление о валюте или валютах, используемых для контракта, в том числе определение обменного курса на день оплаты;
- заявление применимости дополнительных ценовых требований, таких как налоги, таможенные пошлины, сборы и др.;
- финансовые условия, такие как денежные средства, экспортно-кредитные, кредитно-страховые, и т. д.;
- условия оплаты (то есть промежуточные выплаты, единовременные выплаты или даты выплаты), которые должны быть указаны в календарном плане договора.

4.1.12 Гарантии исполнения обязательств заявки (1.1.12 приложения А)

В этом подразделе должны быть изложены требования (если таковые имеются) для представления участником конкурса гарантий исполнения заявки вместе со своей тендерной заявкой. Если гарантии исполнения обязательств по заявке являются обязательными, их фиксированная стоимость и срок действия должны быть указаны заказчиком (фиксируют примерно от 3 % до 6 % приблизительной оценки заказчиком стоимости договора).

4.1.13 Дизайн и характеристики (1.1.13 приложения А)

В этом подразделе необходимо указать следующее.

Намерение заказчика приобрести оборудование, которое обеспечит наиболее экономичную общую стоимость проекта с учетом доходов, капитальных затрат, а также расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание.

Помимо капитальных затрат и характеристик должны быть четко определены важность эксплуатации и технического обслуживания (2.5 ТД) и любые указанные требования, отмеченные в ИУТ.

Особые проектные требования, которые могут повлиять на ответ участника торгов в ТД; должна быть сделана ссылка на нестандартные позиции, которым необходимо специальное внимание, например, таким как большие вариации в удельной гидравлической энергии (напор), нетиповые переходные условия, строгие требования к качеству воды, комплексные условия забора и слива воды, значительное количества циклов разворота нагрузки и т. п.

4.1.14 Альтернативные заявки и отклонения от ТД (1.1.14 приложения А)

Этот подраздел должен содержать следующее.

Заявление с изложением условий, при которых альтернативные заявки или заявки с отклонениями от ТД могут быть приняты для оценки, подчеркивая значение характеристик и надежности таких альтернатив или отклонений. Наличие альтернативных предложений или предложений с отклонениями должно сопровождаться полным техническим описанием с обозначением преимуществ.

Краткое описание тех элементов, обозначенных в качестве альтернативы, которые заказчик намерен определить в ходе оценки тендера.

4.1.15 Оценка заявок (1.1.15 приложения А)

Целью этого раздела является определение характерных особенностей заявок, которые заказчик намерен оценить. Это очень важно, поэтому следует описать процесс оценки настолько ясно, насколько это возможно, чтобы позволить участникам торгов отвечать наиболее эффективным образом. Комментарии по процессу оценки см. в приложении В. Заказчик должен запрашивать

информацию от участников тендера, которая необходима, чтобы подтвердить, что гарантии конкурирующих участников тендера основаны на сопоставимой модели и/или результатах полевых испытаний.

Существуют два отдельных, но взаимосвязанных аспекта оценки заявок: один из них касается информации о том, как оценка будет проводиться заказчиком, а другой — с указанными требованиями для гарантий, характеристиками и другими аспектами фактической эксплуатации машин. Для принятия инвестиционного решения с максимальной степенью точности заказчик должен обеспечить, чтобы методы оценки были четко описаны в ТД.

Примеры позиций, которые могли бы быть оценены заказчиком, перечислены ниже:

- цена тендерной заявки, финансирование и график платежей;
- техническая оценка проектирования, производства, эксплуатации, ремонтопригодности и надежности;
- график изготовления и установки;
- расходы на общестроительные работы;
- эффективность и энергоемкость производства;
- альтернативные предложения;
- технические и производственные возможности участника конкурса;
- программа обеспечения качества;
- лицензионные соглашения участника конкурса.

4.1.16 Письмо о принятии (1.1.16 приложения А)

Этот подраздел должен устанавливать форму и содержание письма о принятии в сочетании с заказом на поставку для уведомления победителя конкурса о том, что заказчик намерен заключить договор. Это письмо должно содержать:

- ссылки на ТД и заявку;
- стоимость и порядок оплаты за работы, утвержденные письмом о принятии, такие как предварительное проектирование, закупка материалов с длительным сроком поставки, и другие ограничения, если необходимо;
- позиции, которые требуют согласования перед подписанием договора и указанием периода времени, в течение которого решение должно быть принято и заключен договор;
- список краткосрочных потребностей, включая сроки поставки;
- Назначенное лицо (лица), ответственное за обслуживание интересов заказчика по договору и процедуры для обработки корреспонденции и технической информации, представленной исполнителем.

4.1.17 Официальный контракт (1.1.17 приложения А)

Этот подраздел должен содержать условия, при которых официальный контракт будет составлен. Он должен включать в себя:

- перечень документов, составляющих официальный контракт вместе с заявлением о приоритетном порядке;
- ссылку на форму соглашения и иные формы контракта, которые могут быть включены в ТД;
- дата начала действия договора, в том числе условия начала действия контракта должны быть четко установлены в согласованной форме;
- временные ограничения для завершения официального договора.

4.1.18 Гарантии исполнения обязательств по контракту (1.1.18 приложения А)

Этот подраздел должен устанавливать требования для гарантий исполнения обязательств по контракту в случае заключения договора.

4.1.19 Премии и неустойки (1.1.19 приложения А)

Этот подраздел должен содержать условия (если таковые имеются) применения премирования или штрафов вместе с их значениями, которые могут быть ограничены от 10 % до 20 % цены контракта.

4.2 Форма тендерного предложения (заявки) (1.2 приложения А)

4.2.1 Общие положения

Форма заявки (раздел 1.2 ТД), которая содержит цену и нетехническую информацию, заполняется участниками торгов. Контрольный список формы заявки приведен в приложении С.

Получение каждого дополнения должно быть признано участниками торгов в тендерной форме.

4.2.2 Документы, входящие в состав заявки (1.2.2 приложения А)

Следует предусмотреть полный перечень документов, входящих в состав заявки, добавленный участником торгов. В этом списке должны быть отражены ТД, необходимые заказчику, и оставлено место для собственных документов в тендерном предложении участника торгов.

4.2.3 Отклонения от ТД (1.2.3 приложения А)

Пронумерованный список отклонений от ТД должен быть включен в форму заявки. Ссылка на соответствующий раздел(ы) ТД и место для описания характера отклонений также должны быть предусмотрены.

4.2.4 Цена заявки (1.2.4 приложения А)

Для представления цены заявки удобным способом является использование платных позиций, номера которых идентичны номерам, используемым в 2.1 и 6.1.1 ТД (см. образец таблицы в приложении А) для определения объема работы (как описано в 5.1 настоящего стандарта и подразделе 3.1 МЭК 61366-2).

4.3 Листы технических данных (1.3 приложения А)

Листы с техническими данными должны быть сведены заказчиком в список, и определена техническая информация, предоставляемая участникам тендера. Листы с данными должны быть разработаны так, чтобы обеспечить относительно надежный метод представления информации, требуемой заказчиком, для оценки заявок. Технические характеристики составляют важную часть заявки и станут частью договора. Техническая информация, которая необходима для оценки заявки, и цели, записанные в контракте, должны быть указаны заказчиком. Несущественной информации следует избегать. Пример с листами данных приведен в приложении Д.

Следует принимать во внимание, что излишне подробные запросы данных влияют на затраты, понесенные участниками для представления такой информации для оценки. Рекомендуется, чтобы заказчиком были запрошены только данные, необходимые для оценки заявки. Кроме того, заказчик должен указать в ИУТ в соответствии с разделом 1.3 ТД вид и объем дополнительной информации, которая может быть запрошена у отобранных участников торгов для помощи в оценке до заключения контракта.

4.4 Чертежи/рисунки участников торгов (1.4 приложения А)

В данном разделе следует описать вид и объем чертежей, разрабатываемых участником тендера, которые требуются заказчику в целях оценки и которые должны быть представлены участником со своей заявкой. Чертежи должны включать общую компоновку, разрезы и планы, эскизы основных компонентов и эскизы монтажных и демонтажных процедур.

Число рисунков, которые сопровождают заявку, должно быть ограничено теми, которые предоставляют необходимую информацию для оценки.

4.5 Другие формы договора (1.5 приложения А)

Раздел 1.5 ТД должен включать другие контрактные формы для таких позиций, как гарантии исполнения контракта, форма соглашения, и другие формы, необходимые для заключения договора. Эти формы, вероятно, могут быть предоставлены заказчиком в соответствии с теми, которые он использует в свой работе.

4.6 Референс-листы участников торгов (1.6 приложения А)

Участники тендера должны предоставить полный референс-лист по договорам, ранее выполненным для аналогичного оборудования, с именами, контактами, адресами, телефонами заказчиков и расположением, размером и типом участия в проекте в каждом конкретном случае.

5 Руководящие указания для проектной информации (глава 2 приложения А)

5.1 Объем работ (2.1 приложения А)

Объем работ должен представлять собой полный список всех наименований (позиций) работ и услуг, который будет включен в договор. Этот перечень должен быть четким и лаконичным, с разделением элементов договора в логике оплаты позиций, используемых в форме заявки.

Объем работ должен содержать вводный раздел, определяющий различные элементы для позиций работы. Эти элементы включают в себя (где это применимо) проектирование, модельные испытания, поставку материалов и трудовых ресурсов, изготовление, производство, обеспечение качества, контроль качества, заводскую сборку, цеховое тестирование, запасные части, транспортировку и доставку на место, установку на месте, наладку, приемочные испытания, гарантии, обучение персонала и иные услуги, указанные или необходимые для позиций работы. Позиции работы, обозначенные номерами платных позиций, должны быть обобщены с помощью краткого описания каждого пункта.

Этот раздел должен также указать виды работ, которые связаны с договором, но выполнение которых обеспечивает заказчик. Это можно сделать за счет ссылок на соответствующие пункты в технических условиях (см. часть 2, раздел 3.3).

Как разъяснено в пункте 1 настоящее руководство было подготовлено на базовом контракте, который включает в себя как поставку, так и монтаж с установкой на месте. ТД в тех случаях, где монтаж на месте и установка не включены в объем работ, должны включать обеспечение дополнительного надзора, осуществляемого поставщиком в отношении исполнителя, производящего монтаж и установку.

5.2 Описание проекта (2.2 приложения А)

В этом разделе следует представить краткое резюме проекта, в котором должно быть описано следующее:

- характеристики места: расположение, способ доступа, специальные строительные характеристики, описание гидравлической схемы (плотины, водохранилища, каналы и др.);
- общее техническое описание: назначение электростанции и описание электрической системы, на которую она будет работать, описание гидравлической цепи (водозабор, напорный трубопровод, расширительный бак, входной клапан и водоотвод) и описание здания гидроэлектростанции;
- общее описание станционного управления и степени автоматизации;
- проектные чертежи, подготовленные заказчиком, которые показывают общую компоновку на месте, доступ, взаимосвязь сооружений, электрические однолинейные диаграммы и другую информацию, необходимую для подготовки заявки;
- другие соответствующие технические данные, такие как температура воздуха и воды, сейсмические условия, характеристики воды и др.

5.3 Графики проекта и договора (контракта) (2.3 приложения А)

Общий график проекта с основными датами должен быть подготовлен таким образом, чтобы исполнитель мог стать полностью осведомленным о проектных и строительных работах, которые могут влиять на контракт. Информация должна также включать в себя сведения об этапах установки машин, в том числе электрических машин.

График договора на проектирование, производство, поставку, монтаж и тестирование гидравлических машин должен быть четко указан в данном разделе, чтобы определить плановые операции и ключевые даты для представления проектных данных и чертежей, для производства и поставки и для всех видов деятельности на месте установки. Требования для выполнения исполнителем работ по проектированию, производству, поставке и установке гидравлических машин также должны быть указаны в графиках.

5.4 Пункт доставки (2.4 приложения А)

Целью данного раздела является определение следующего:

- краткое описание пункта доставки, к которому должны быть осуществлены все поставки;
- должны быть идентифицированы лица и организации, силами которых будут выполняться поставки;
- должна быть сделана ссылка на раздел 5.8 общих требований ТД, в которых задаются требования для упаковки, транспортировки и перевозки.

5.5 Эксплуатация и техническое обслуживание (2.5 приложения А)

В данном разделе следует описать предложенные заказчиком данные по эксплуатации и техническому обслуживанию для проекта, в частности как они могут повлиять на конструкции машин; например:

- предлагаемый режим работы (в режиме базовой нагрузки, пиковой нагрузки и др.);
- местное или дистанционное, а также ручное или автоматическое управление системами;
- надежность и эффективность;
- ремонтопригодность, взаимозаменяемость, прослеживаемость, требования жизненного цикла, легкость доступа;
- ограничения по установке и обслуживанию, такие как использование крана машинного зала или передвижного крана;
- характеристики вспомогательных систем постоянного и переменного тока;
- общие требования безопасности.

5.6 Обеспечение проекта и информация (2.6 приложения А)

В данном разделе следует указать методы, процедуры и ответственность за обеспеченность различными на время строительства услугами, необходимыми для установки на месте, такими как:
- разгрузка, хранение, защита и перевозка на объекте;
- подъездные пути к месту;
- кран машинного зала;
- электрическая энергия;
- сжатый воздух;
- питьевая и техническая вода;
- санитарное оборудование;
- медицинская первая помощь и медицинское оснащение;
- противопожарная защита;
- требования безопасности;
- требования к вентиляции;
- охранные и защитные требования;
- размещение оборудования строительного поселка (при наличии);
- местные офисные помещения для исполнителя (и заказчика);
- взаимодействие на месте с другими исполнителями;
- разрешение на строительство (при необходимости);
- страхование строительства;
- определенные местные правила.

5.7 Организация проекта (2.7 приложения А)

В этом разделе следует изложить предлагаемые обязанности по организации проекта:
- описание общей организации проекта в управлении, проектировании и строительстве;
- процедуры рассмотрения договорных вопросов, касающихся изменений в контрактной цене или условиях договора;
- процедуры обработки корреспонденции и коммуникаций;
- методы рассмотрения и принятия проектов и чертежей, представляемых исполнителями и субподрядчиками;
- процедуры для рассмотрения и принятия программы работ исполнителя и субподрядчика по установке на месте и взаимоувязке с другими исполнителями на месте;
- описание условий, при которых трудовые ресурсы исполнителя будут работать на месте, в том числе процесс предварительной оценки заказчиком компетенции руководящего персонала исполнителя и уровня технической подготовки персонала исполнителя, отвечающего за установку.

6 Руководящие принципы для общих условий, особых условий и общих требований

6.1 Руководящие принципы для общих условий

Общие условия являются договорными требованиями и устанавливаются заказчиком для удовлетворения корпоративных или бизнес-потребностей. Они содержат определения, а также правовые и договорные элементы, подготовленные для всех проектов заказчика. Соответственно, общие условия могут применяться к полному спектру контрактов для проектов заказчика.

6.2 Руководящие принципы для особых условий

Особые условия используются, чтобы усилить или изменить общие условия в целях учета специфических (особых) условий по каждому контракту. Это относится, в частности, к случаю, когда стандартные предварительно напечатанные общие условия включены в ТД. В случае расхождения данных специальные условия имеют преимущественную силу по сравнению с общими условиями.

6.3 Руководящие принципы для общих требований

Общие требования содержат общие и технические данные, которые являются дополнительными к техническим условиям. Общие требования применимы к полному спектру механических, электрических, гидравлических, общестроительных работ, входящих в ТД. Однажды установленные заказчиком общие требования могут оставаться неизменными и должны быть применимы к другим контрактам на оборудование. Местные специфические требования должны быть включены в технические условия или в дополнительные специальные требования к общим требованиям. В случае расхождения данных технические условия должны иметь приоритет над общими требованиями.

Общие требования должны включать в себя следующие разделы:

- общие положения;
- технические документы;
- управление проектом;
- материалы и качество изготовления;
- программы обеспечения и контроля качества;
- цеховая сборка и испытания;
- подготовка поверхности и защитные покрытия;
- упаковка, перевозка и доставка на место;
- приемочные испытания на модели;
- требования к установке на месте;
- полевые приемочные испытания.

Цель общих требований заключается в определении основных нормативных технических требований, применимых в данном договоре. Эти требования могут рассматриваться как стандартные для конкретного заказчика, как указано выше, и не подлежащие изменению для проектов этого заказчика. Поэтому общие требования, подобно общим условиям, могут быть стандартными предварительно напечатанными разделами ТД, выдаваемыми заказчиком для его контрактов на оборудование.

6.3.1 Общие положения

Общие положения должны содержать:

- цель требований;
- международные и национальные стандарты;
- заявление рабочего языка;
- системы единиц СИ.

6.3.2 Технические документы

Этот раздел должен охватывать требования для подготовки и предоставления документов, разрабатываемых для контракта, относящихся к интеллектуальной собственности исполнителя, таких как:

- чертежи и данные заказчика;
- чертежи/рисунки исполнителя: требования к подготовке (например, формат, размер, титул, надписи, толщина линий, соответствие стандартам и др.);
- данные о производительности оборудования и гарантии исполнителя (например, кривые эффективности и расхода для полного рабочего диапазона);
- расчеты исполнителя;
- спецификации исполнителя;
- отчеты и фотографии исполнителя;
- производственные и установочные графики исполнителя;
- процедуры установки (монтажа) и испытаний исполнителя;
- инструкции исполнителя по эксплуатации и техническому обслуживанию;
- конечная (итоговая) документация.

6.3.3 Управление проектом

Должно быть указано следующее:

- общие требования управления проектом;
- переписка с заказчиком и инженером;
- координация отчетности о ходе выполнения работ по проектированию;
- координация отчетности о ходе выполнения работ по изготовлению;
- координация отчетности о ходе выполнения работ на месте;
- отчеты о ходе осуществления проектов и встречи;
- завершение контракта.

6.3.4 Материалы и качество изготовления

В этом подпункте должны быть указаны общие требования в отношении материалов и квалификации:

- спецификации материалов и тесты;
- литье;
- поковки;
- плиты и конструкционные стали;
- процесс сварки;
- защитные покрытия;
- механические стандарты — оборудование и системы;
- стандарты на трубопроводы;
- стандарты для структурных компонентов;
- электрические стандарты — оборудование и системы;
- стандарты для приборов и устройств управления;
- электропроводка и оборудование;
- взаимозаменяемость компонентов и
- запасные части.

6.3.5 Программы обеспечения и контроля качества (ОК и КК)

Общие требования к программам ОК и КК исполнителя должны быть в соответствии с ИСО 9000 и ИСО 9001 или их эквивалентом в других нормах, установленных заказчиком.

6.3.6 Цеховая сборка и испытания

Этот раздел должен представить общие требования к:

- цеховой сборке;
- цеховым функциональным испытаниям;
- цеховым гидравлическим испытаниям.

6.3.7 Подготовка поверхности и защитные покрытия

Этот раздел должен устанавливать диапазон систем покрытий для проекта и определять каждую систему с помощью кодового номера и названия. Каждая система должна включать в себя:

- требования подготовки поверхности;
- описание краски и других систем противокоррозионной защиты и их использование;
- требования подготовки перед транспортировкой и на месте;
- количество слоев (грунт и окончательное покрытие);
- толщина пленки в одном слое и общая и
- положения о проверках и контроле качества.

6.3.8 Упаковка, перевозка и доставка на место

Этот подпункт должен определять:

- идентификацию и маркировку содержимого каждой упаковки или компонента;
- защиту и упаковку для транспортировки и хранения;
- доставку и перевозку до места;
- транспортировочные ограничения (размер и вес).

6.3.9 Приемочные испытания на модели

Этот подпункт должен представлять только общие, а не особые требования для приемочных испытаний на модели[1]. См. приложение G и соответствующие части серии МЭК 61366: например, в МЭК 61366-2, раздел 13.

---

[1] В международной практике в соответствии с публикациями МЭК.

6.3.10 Требования к установке на месте

Этот раздел должен включать:

- требования к установке на месте;
- организацию пространства для установки на месте;
- специальный инструмент и приспособления для монтажа;
- ограничения по обработке на месте.

6.3.11 Полевые приемочные испытания

В этом разделе следует представить общую информацию, относящуюся к вводу в эксплуатацию и полевым приемочным испытаниям.

Приложение А
(справочное)

Пример содержания тендерных документов для радиально-осевых турбин (гидротурбин Френсиса)

Глава 1 — Тендерные требования
- **1.1 Инструкции для участников торгов**
  - 1.1.1 Предмет тендера
  - 1.1.2 Представление и вскрытие тендерных заявок
  - 1.1.3 Тендерные документы
  - 1.1.4 Приоритетность для ТД
  - 1.1.5 Срок действия заявки
  - 1.1.6 Уточнения и дополнения
  - 1.1.7 Изменение или отзыв заявки
  - 1.1.8 Принятие и отклонение тендерных заявок
  - 1.1.9 Подготовка заявки
  - 1.1.10 Подпись участника торгов
  - 1.1.11 Цена заявки
  - 1.1.12 Гарантии исполнения обязательств заявки
  - 1.1.13 Дизайн и характеристики
  - 1.1.14 Альтернативные заявки и отклонения от ТД
  - 1.1.15 Оценка заявок
  - 1.1.16 Письмо о принятии
  - 1.1.17 Официальный контракт
  - 1.1.18 Гарантии исполнения обязательств по контракту
  - 1.1.19 Премии и неустойки
- **1.2 Форма тендерного предложения**
  - 1.2.1 Общие положения
  - 1.2.2 Документы, входящие в состав заявки
  - 1.2.3 Отклонения от ТД
  - 1.2.4 Цена заявки
- **1.3 Листы технических данных**
- **1.4 Чертежи/рисунки участника тендера**
- **1.5 Другие контрактные формы**
- **1.6 Референс-лист участника конкурса**

Глава 2 — Проектная информация
- **2.1 Объем работ**
- **2.2 Описание проекта**
- **2.3 Графики проекта и договора**
- **2.4 Пункт доставки**
- **2.5 Эксплуатация и техническое обслуживание**
- **2.6 Обеспечение проекта и информация**
- **2.7 Организация проекта**

Глава 3 — Общие условия

Глава 4 — Особые условия

Глава 5 — Общие требования
- **5.1 Общие положения**
- **5.2 Технические документы**
- **5.3 Управление проектом**
- **5.4 Материалы и качество изготовления**
- **5.5 Программы обеспечения и контроля качества (ОК и КК)**
- **5.6 Цеховая сборка и испытания**
- **5.7 Подготовка поверхности и защитные покрытия**
- **5.8 Упаковка, перевозка и доставка на место**
- **5.9 Приемочные испытания на модели**
- **5.10 Требования к установке на месте**
- **5.11 Полевые приемочные испытания**

Глава 6 — Технические условия для радиально-осевых гидротурбин (гидротурбины Френсиса)

6.1 Технические требования

6.1.1 Объем работ
6.1.2 Ограничения контракта
6.1.3 Поставки, обеспечиваемые заказчиком
6.1.4 Условия на проектирование
6.1.4.1 Проектное расположение
6.1.4.2 Гидравлические условия
6.1.4.3 Задаваемые условия
6.1.4.4 Характеристики генератора
6.1.4.5 Данные переходных режимов
6.1.4.6 Стабильность системы
6.1.4.7 Шум
6.1.4.8 Вибрация
6.1.4.9 Требования безопасности
6.1.5 Гарантии технических характеристик
6.1.5.1 Общие положения
6.1.5.2 Гарантированная мощность
6.1.5.3 Гарантированный минимальный расход
6.1.5.4 Гарантированная эффективность
6.1.5.5 Гарантированное максимальное/минимальное кратковременное давление
6.1.5.6 Гарантированное максимальное мгновенное превышение скорости
6.1.5.7 Гарантированная максимальная угонная скорость устойчивого состояния
6.1.5.8 Гарантии кавитационной эрозии (питтинга)
6.1.5.9 Гарантированное гидравлическое давление
6.1.5.10 Гарантированный максимальный вес и габариты
6.1.5.11 Другие технические гарантии
6.1.6 Механические критерии проекта
6.1.6.1 Стандарты
6.1.6.2 Напряжения и отклонения
6.1.6.3 Специальные вопросы проектирования
6.1.7 Проектная документация
6.1.7.1 Общие положения
6.1.7.2 Данные заказчика для проектирования
6.1.7.3 Чертежи и данные исполнителя
6.1.7.4 Рассмотрение исполнителем данных заказчика для проектирования
6.1.7.5 Технические отчеты подрядчика
6.1.8 Материалы и конструкции
6.1.8.1 Область действия
6.1.8.2 Выбор материалов и стандарты
6.1.8.3 Процедуры обеспечения качества
6.1.8.4 Заводские методы и персонал
6.1.8.5 Защиты от коррозии и покраска
6.1.9 Заводской контроль и испытания
6.1.9.1 Общие требования и отчеты
6.1.9.2 Тесты материалов и сертификаты
6.1.9.3 Размерный контроль
6.1.9.4 Цеховая сборка и испытания

6.2 Технические условия для неподвижных/закладных частей

6.2.1 Спиральная камера
6.2.1.1 Проектные данные
6.2.1.2 Общие данные, соединения и вспомогательное оборудование
6.2.2 Статорное кольцо
6.2.2.1 Проектные данные
6.2.2.2 Общие данные, соединения и вспомогательное оборудование
6.2.3 Фундаментное кольцо
6.2.3.1 Проектные данные
6.2.3.2 Общие данные, соединения и вспомогательное оборудование
6.2.4 Отсасывающая труба и облицовка отсасывающей трубы
6.2.4.1 Проектные данные
6.2.4.2 Общие данные, соединения и вспомогательное оборудование
6.2.5 Облицовка турбинной шахты
6.2.5.1 Проектные данные
6.2.5.2 Общие данные, соединения и вспомогательное оборудование

6.3 Технические условия для стационарных/съемных частей
6.3.1 Крышка и нижнее кольцо
6.3.1.1 Проектные данные
6.3.1.2 Облицовочные плиты
6.3.1.3 Стационарное кольцевое уплотнение
6.3.1.4 Втулки направляющего аппарата
6.3.1.5 Опора упорного подшипника (подпятник)
6.3.1.6 Уплотнения направляющего аппарата
6.3.2 Направляющие лопатки
6.3.2.1 Проектные данные
6.3.2.2 Верхние цапфы лопаток направляющего аппарата
6.4 Технические условия для регулирующего устройства направляющего аппарата
6.4.1 Сервомоторы
6.4.2 Шатуны
6.4.3 Регулирующее кольцо
6.4.4 Система связи направляющего аппарата
6.4.5 Защита направляющего аппарата от перегрузки
6.4.6 Блокировочные устройства
6.5 Технические условия для вращающихся деталей, подшипников и уплотнений
6.5.1 Рабочее колесо
6.5.1.1 Проектные данные
6.5.1.2 Форма проточной части рабочего колеса и обработка поверхности
6.5.1.3 Вращающиеся кольцевые уплотнения
6.5.2 Главный вал
6.5.2.1 Проектные данные
6.5.2.2 Уплотнение вала (втулка)
6.5.2.3 Стяжные болты, гайки и защиты гаек
6.5.3 Направляющий подшипник турбины
6.5.4 Уплотнение главного вала
6.5.5 Концевое уплотнение вала
6.6 Технические условия для упорного подшипника (подпятника)
6.6.1 Проектные данные
6.6.2 Несущие опоры подшипника
6.6.3 Подшипниковый узел
6.6.4 Система впрыска масла, система подъема давления
6.7 Технические условия для инструмента и приспособлений
6.7.1 Проходы, платформы доступа и лестницы
6.7.2 Грузоподъемные приспособления
6.7.3 Специальные инструменты
6.7.4 Стандартные инструменты
6.7.5 Подъемник турбинной шахты
6.7.6 Фирменная табличка изготовителя
6.8 Технические условия для вспомогательных систем
6.8.1 Система смазки подшипника
6.8.2 Линии разгрузки рабочего колеса
6.8.3 Дренаж шахты турбины
6.8.4 Смазка системы регулирования направляющего аппарата
6.8.5 Система впуска воздуха
6.8.6 Система снижения уровня нижнего бьефа
6.9 Технические условия для контрольно-измерительных приборов и автоматики
6.9.1 Управление
6.9.2 Индикация
6.9.3 Защита
6.10 Запасные части
6.11 Приемочные испытания на модели
6.12 Установка на месте и ввод в эксплуатацию
6.12.1 Общие положения
6.12.2 Процедуры установки
6.12.3 Пусковые испытания
6.13 Полевые приемочные испытания
6.13.1 Объем и отчеты
6.13.2 Проверка кавитационной эрозии (питтинга)

Приложение В
(справочное)

Пояснения для оценки заявок

В соответствии с 4.1.15 заказчик должен убедиться, что методы, предлагаемые для оценки заявок, четко описаны и представлены в ИУТ (раздел 1.1 ТД). Следующие факторы и рекомендации должны быть рассмотрены заказчиком при установлении критериев и метода(ов) для оценки тендерных заявок на гидравлические турбины, гидроаккумуляционные насосы и насосы-турбины. Другие релевантные факторы могут рассматриваться в зависимости от типа электростанции и некоторых специальных требований проекта.

В.1 Цена тендерной заявки и график платежей

Цена тендерной заявки в сочетании с графиком платежей должна быть соотнесена (скорректирована) с общей справочной базой. Данные, указанные заказчиком в ИУТ, включают основную валюту, курс, ставку инфляции и формулу корректировки цены.

В.2 График изготовления и установки

Если дата начала коммерческой эксплуатации, предлагаемая участником конкурса оказывается позднее запланированной целевой даты, указанной заказчиком, то при ожидаемой задержке могут быть назначены пени за добавление затрат по проекту и потерю доходов, если целевая дата не является предметом обсуждения. Убыток может быть определен из ежедневных основных строительных и административных расходов плюс ежедневные изменения курса во время просрочки и/или от стоимости суточного замещения энергии.

Для целей оценки заказчик должен установить в ИУТ суммы за каждый день просрочки в поставке и/или в конечном графике в процессе эксплуатации, которые будут использоваться при оценке. Кроме того, это процедура может быть применена для определения бонуса, выплачиваемого для ускоренного пуска производства коммерческой энергии. В этом случае, однако, наиболее ранняя дата должна быть указана заказчиком с учетом графиков для других соответствующих договоров.

В.3 Расходы на общестроительные работы

Если проект машины предполагает необходимость большего или меньшего размера машинного зала или полости (котлован) и/или дополнительного или меньшего объема раскопок, чем это показано на чертежах заказчика в ТД (по причине установки машины, требований технического обслуживания и установочного пространства, доступа, грузоподъемности крана и высоты крюка), соответствующие изменения в общестроительных затратах могут быть рассчитаны для оценки.

Для определения влияния увеличения или уменьшения объемов общих конструкций заказчик должен указать соответствующие удельные цены и/или диапазон допустимых вариаций размеров, которые могут оказать существенное влияние на проектирование и строительные расходы. Такие размеры могут включать:

- установку машины;
- минимальное расстояние между установками;
- уровень доступа;
- минимальную зону обслуживания;
- отметки (высоты) пола, ширины проходов и требования к пространству и
- длину отсасывающей трубы, глубину и зону выхода.

Если дополнительные общестроительные расходы должны быть оценены, данные, которые будут даны заказчиком в ИУТ, должны включать удельные цены на такие позиции, как экскавация, бетонное основание (объем), надстройка машинного зала (высота) и т. д.

Если другие расходы, такие как затраты на оборудование затвора или клапана, являются достаточно существенными и изменяются с размерами турбины, стоимостные показатели должны быть предоставлены.

В.4 Эффективность и производство энергии

В.4.1 Общие положения

Эффективность машины может оказать существенное влияние на доходность проекта. Следовательно, метод, предлагаемый заказчиком для оценки, должен быть основан на значении, уделяемом заказчиком в конечном использовании станции и ее предполагаемого функционирования. Значение эффективности, как правило, выражается в цене на 0,1 % постепенного изменения энергии (прирост или убыток) от изменения в эффективности машин, гарантируемых участниками тендера. Это цена за единицу или значение для оценки заявки устанавливается и указывается заказчиком в ИУТ. Следует признать, что первоначальные капитальные затраты могут быть определяющим фактором в экономической оценке проекта и что это может иметь некоторое влияние на критерии оценки эффективности. Заказчику необходимо определить данные, которые должны быть указаны в ИУТ, которые основаны на его собственной оценке надлежащего баланса между максимизацией эффективности и сокращением

первоначальных капитальных вложений. В оценке обычно используются гарантированные показатели эффективности, которые обоснованы участником торгов.

Стоимость установки, которую работодатель закладывает в оценку эффективности гидравлических машин, определяется на основании расчетов стоимости производимой (потребляемой) энергии. При этих расчетах используются характеристики расхода (поток) и удельной гидравлической энергии (напор) электростанции; планируемая стратегия эксплуатации; ожидаемые значения КПД, ожидаемый доход или стоимость энергии в различные сезоны года; предполагаемый срок службы и др. Расчеты могут быть сделаны различными способами; в настоящее время широко применяются два различных метода:

- заказчик рассчитывает производство (потребление) гидравлической энергии и преобразует результаты в таблицу с весовыми коэффициентами при заданных рабочих точках. Эта таблица приводится в ИУТ заказчика, вместе с удельной стоимостью (стоимость единицы — см. выше) прироста или убытка энергии заказчик предлагает использовать для оценки (см. В.4.2.1) или
- заказчик указывает в ИУТ различные данные (в том числе значения заказчика прибыли или убытка энергии, используемые для оценки) и привилегированные методы, используемые участниками торгов для расчета производства энергии (от мощности вырабатываемой турбиной или поглощаемой насосом), использующие ожидаемые участником конкурса кривые характеристики предлагаемой гидравлической машины (см. В.4.2.2).

Заказчик должен выбрать один из этих методов, который лучше всего подходит для условий, при которых предлагаемая станция будет работать.

Эффективностью редукторов, генераторов, трансформаторов и др. можно пренебречь, если они не являются частью ТД.

В.4.2 Электростанции

В.4.2.1 Электростанции с водохранилищами большого и малого объема

Для этого типа проектов критерии оценки заявок, как правило, базируются на основе гарантированной средневзвешенной эффективности гидравлической машины. Список (или матрица данных для нескольких удельных гидравлических энергий (напоров), расходов и/или режимов нагрузки машины) весовых коэффициентов эффективности для абсолютных цифр в выбранных удельных гидравлических энергиях (напорах) и мощности/расходе должен вычисляться и определяться заказчиком из ежедневной или годовой нагрузка модели и операционных кривых водохранилища для эксплуатации при указанных удельных энергиях (напорах) и расходах. Весовые коэффициенты для каждой нагрузки должны быть пропорциональны производству энергии для этой нагрузки.

Формула средневзвешенной эффективности с весовыми коэффициентами, разработанными заказчиком, должна быть обеспечена в ИУТ для расчета эффективности, гарантированной участниками тендера, в следующей форме:

$$h_w = \frac{wh_1 + w_2h_2 \ldots + w_nh_n}{w_1 + w_2 \ldots + w_{nhn}},$$

где η_w — средневзвешенная эффективности;

η_1, η_2, η_n — эффективность гидравлических машин при заданных условиях эксплуатации;

w_1, w_2, w_n — весовые коэффициенты.

Для целей оценки, с каждым 0,1 % отклонения средневзвешенной эффективности от установленной базы (например, предполагается, что база КПД 90 % или средняя гарантированная взвешенная эффективность полученных заявок/предложений) цена тендерной заявки должна быть увеличена/уменьшена по цене за единицу или стоимости энергии, указанной в ИУТ заказчиком. Стоимость единицы или энергии должна быть разумно отнесена к убытку/прибыли энергии, и последующее уменьшение/увеличение дохода во время предполагаемой финансовой службы гидравлической машины (см. примечание).

Примечание — Для целей оценки заявки заказчик может избрать для дисконтирования стоимость единицы энергии, чтобы избежать воздействия слишком высокой взвешенной эффективности, гарантированной в заявках; например, используйте 50 % от стоимости, указанной за 0,1 % неустойки за невыполнение характеристики машины.

Данные, которые должны быть указаны в ИУТ, следующие:

- таблица коэффициентов взвешенной эффективности в сравнении с удельной гидравлической энергией (напором) и мощностью или расходом;
- корректировки цен для каждого 0,1 % отклонения средневзвешенной эффективности от указанного базового или среднего уровня гарантированной средневзвешенной эффективности полученных заявок;
- финансовая служба машин для целей оценки.

В.4.2.2 Русловые электростанции

В.4.2.2.1 Общие положения

Для этого типа станции рекомендуется, чтобы расчеты годовой энергии были использованы для оценки производительности машин и чтобы участники тендера рассчитывали такое производство от данных и методологии, предоставленных заказчиком в ИУТ. Чтобы убедиться в том, что расчеты согласуются между участниками торгов, заказчик должен выдать диски компьютерных программ в рамках ИУТ, в которых расход (поток), уровни воды, удельная гидравлическая энергия (напор), цена электроэнергии и другие данные с методикой расчета предназначены для использования участником торгов и должны быть возвращены с его заявкой. Годовое производство

электроэнергии может быть рассчитано, исходя из данных расхода (потока), удельной гидравлической энергии (напора) и нижнего бьефа в сочетании с эффективностью турбины и указанных эксплуатационных критериев. Если доступны кривые продолжительности для сухого, умеренного и влажных годов и их частота или для летнего и зимнего сезонов, соответствующая годовая доходность может быть взвешенной (в соответствии с их частотой) и среднее годовое производство энергии вычислено. Данные для оценки, которые должны быть предоставлены в ИУТ, следующие:

- данные расхода (потока), уровня верхнего бьефа и уровня нижнего бьефа;
- цена электроэнергии за кВт·ч;
- финансовое обслуживание машин для целей оценки.

B.4.2.2.2 Характеристики продолжительности потока

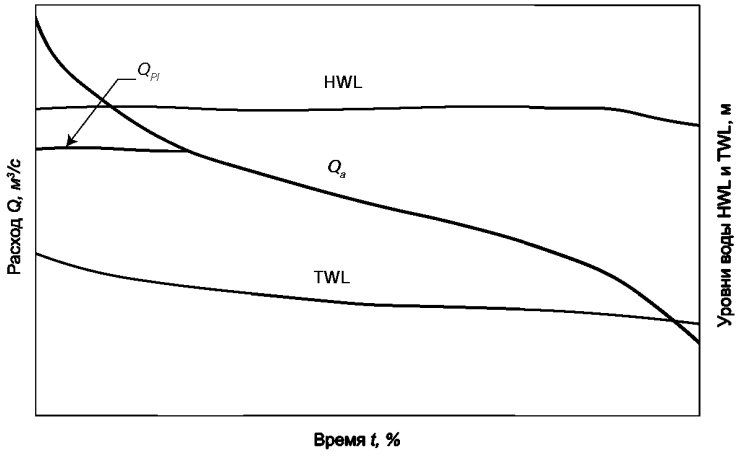
Характеристики продолжительности расхода (потока) могут быть указаны заказчиком в двух основных формах:

a) в табличной форме или с помощью диска для ПК (предпочтительно): таблица или компьютерный диск должны представить следующие данные как функцию периода времени, выраженного в часах *h* или днях *d*:

- доступный расход, $м^3/с$;
- максимальный расход станции (см. примечание 2), $м^3/с$;
- уровень верхнего бьефа, м;
- уровень нижнего бьефа, м;
- удельная гидравлическая энергия электростанции (напор) (см. примечание 1), Дж/кг; (м);

или

b) в графической форме:



t — процент времени; HWL — уровень верхнего бьефа; Q_a — располагаемый расход; TWL — уровень нижнего бьефа; Q_{Pl} — максимальной расход электростанции (см. примечание 2)

Примечания

1 Удельная гидравлическая энергия электростанции (напор) определяется в 2.5 настоящего отчета.

2 Q_{Pl} представляет максимальный расход, пропущенный через все машины.

B.4.2.2.3 Расчет годового производства энергии

Для вычисления годового производства энергии заказчик в дополнение к характеристикам продолжительности потока должен предоставить следующие данные:

- высоту над уровнем моря, м;
- географическую широту, …°;
- температуру воды, °С;
- КПД генератора, %;
- КПД трансформатора, %;
- максимальную мощность генератора или максимальную мощность турбины, кВт;
- коэффициенты потерь удельной гидравлической энергии (напора) (см. примечание ниже) с уровня верхнего бьефа до секции высокого давления и коэффициенты потерь удельной гидравлической энергии (напора) (см. примечание ниже) от секции низкого давления до уровня нижнего бьефа:
  - соответствующих общему расходу электростанции, Дж/кг; (м);
  - соответствующие расходу одного блока, Дж/кг; (м).

Примечание — Эти коэффициенты могут быть определены по формуле: $E_L = k_L Q^2$.

Информация о следующих данных, которые каждый участник конкурса может подать со своей заявкой, может помочь заказчику понимать расчеты участником конкурса годового производства энергии:

- число энергоблоков, находящихся в эксплуатации;

- расход через один блок, $м^3/с$;
- максимальный расход электростанции, $м^3/с$;
- удельная гидравлическая энергия (напор) электростанции, Дж/кг; (м);
- удельная гидравлическая энергия (напор) турбины, Дж/кг; (м);
- эффективность турбины, %;
- мощность турбины, кВт;
- выработка турбины, кВт·ч;
- КПД редуктора (при наличии), %;

и, если входит в ТД:

- КПД генератора, %;
- мощность генератора, кт;
- выработка генератора, кВт·ч;
- КПД трансформатора, %;
- мощность шины, кВт;
- выработка шины (ежедневно, еженедельно или ежемесячно), кВт·ч.

Значение среднего ежедневного, еженедельного или ежемесячного производства энергии добавляется для определения общего среднегодового производства.

В.4.3 Электростанции с гидроаккумулирующими насосами

Эффективности для гидроаккумулирующих станций должны быть оценены в порядке, аналогичном описанному в В.4.2.1. Для случая применения насосов-турбин оценка, как правило, различается для двух режимов работы. Заказчик должен указать значения (то есть формулу вычисления) для оценки эффективности режимов турбины и насоса.

В.5 Обоснование гарантированной эффективности или производства энергии

Предыдущий опыт и ответственность заявок ТД должны быть учтены при рассмотрении обоснований участника тендера гарантированной эффективности или гарантированного производства энергии, поданных с его заявкой для использования в процессе оценки заявок. Позиции, которые могут быть рассмотрены при этом, следующие:

- наличие результатов модельных приемочных испытаний при реализации аналогичных проектов;
- наличие результатов полевых испытаний от подобных прототипов;
- погрешность измерения эффективности от аналогичных моделей или прототипов согласно с соответствующими публикациями МЭК.

В.6 Другие факторы оценки

При оценке заявок могут приниматься во внимание и другие факторы, помимо упомянутых в пунктах В.3 и В.4, такие как:

- эксплуатационные данные и наложенные ограничения;
- максимальная и минимальная допустимая мощность;
- гарантии кавитации;
- предлагаемые технические отклонения и отклонения характеристик;
- технический опыт участника конкурса в проектировании, контроле качества, изготовлении и сборке для указанного диапазона гидравлических машин (участник тендера должен будет предоставить референс-лист с заявкой);
- качество предлагаемого проекта;
- материал, который предлагается для основных компонентов;
- надежность;
- системы управления;
- угонная скорость;
- расчеты гидравлических ударов (если указано);
- эффект маховика (если критично);
- грузоподъемность крана;
- потребление энергии собственных нужд;
- расположение производства (которое может влиять на местную экономику);
- финансирование проекта доступное для участника торгов.

В.7 Оценка

С вышеупомянутыми критериями экономическая оценка может быть сделана, и прямые инвестиционные затраты, доходы, соотношение затраты/прибыль и другие факторы оценки могут быть вычислены. Следует позаботиться о том, каким образом значения (или расходы) указать в ТД, чтобы участники тендера точно знали, как их заявки будут оцениваться. Без такой помощи точная оценка инвестиций (или оценка заявок) может быть обманчивой или трудно выполнимой. Предполагается, что, когда оценка инвестиций производится, она будет сделана с учетом общей суммы расходов на капитальные вложения, эксплуатацию и техническое обслуживание для проекта и доходов от проекта.

Приложение С
(справочное)

Контрольный список для формы заявки

Наименование заказчика.

Наименование проекта.

Номер и наименование ТД.

Место для наименования и адреса участника конкурса.

Заявление о том, что участник конкурса ознакомился с ТД и полученными дополнениями (по количеству) и согласен заключить официальный контракт, если его заявка будет принята.

Подробный перечень стоимости контракта с использованием платежных позиций, установленных в 6.1.1.

Подробная корректировка цены для изменения договора для таких элементов, как облицовка отсасывающей трубы, облицовка турбинной шахты, главный вал и др.

Перечень предложений участника конкурса для проекта (чертежи/графические материалы), приемочных испытаний на модели (при их наличии), инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию, изготовления и поставки, установки на месте, ввода в эксплуатацию и полевых приемочных испытаний.

Требования участника конкурса к площадке складирования, электрообеспечению и компрессионному воздуху, необходимых для установки и испытаний.

Резюме участника конкурса о предшествующем опыте.

Список приложений к заявке, такие как технические характеристики (листы технических данных), гарантии исполнения технических характеристик, а также и чертежи участника конкурса, графики и другие данные.

Исключения участника конкурса (если таковые имеются) в ТД.

Список предлагаемых субподрядчиков и субпоставщиков участника тендера.

Заявление о временных ограничениях для срока действия заявки (например, 90 дней со дня вскрытия заявки).

Наименование участника конкурса, подпись уполномоченного лица и заверение печатью (при необходимости).

Приложение D
(справочное)

Пример листов технических данных

См. 4.3.
Далее приведен пример для электростанции с одноступенчатой насосом-турбиной.

D.1 Общие положения

D.1.1 Условные обозначения данных, указанных в последнем столбце

g — гарантированные;
b — без гарантии (могут быть изменены только по взаимному согласию и должны быть выявлены заранее);
i — для информации.

D.1.2 Представленные данные

E — заказчиком;
T — участником тендера.

D.2	Наименование проекта: Проект экологически чистого гидронасоса		
D.3	Тип машины: Насос-турбина, тип Френсиса, вертикальный, регулируемый		b, E
D.4	Число единиц	2	b, E
D.5	Указанные данные		
D.5.1	Режим турбины		
D.5.1.1	Заданная удельная гидравлическая энергия *E*, Дж/кг	2353,4	b, E
	(Заданный напор *H*, м)	(240,0)	
D.5.1.2	Заданная мощность *P*, МВт	41,5	b, E
D.5.1.3	Расход[1] *Q*, м^3/с	19,7	i, T
D.5.1.4	Заданная скорость вращения n, об/с (об/мин)	10 (600)	b, E[2]
D.5.2	Режим насоса		
D.5.2.1	Заданная удельная гидравлическая энергия *E*, Дж/кг	2451,5	b, E
	(Заданный напор *H*, м)	(250,0)	
D.5.2.2	Мощность *P*, МВт	43,9	
D.5.2.3	Заданный расход *Q*, м^3/с	16,4	b, E
D.5.2.4	Заданная скорость вращения *n*, об/с (об/мин)	10 (600)	
D.5.3	Ограничения мощности, МВт		
D.5.3.1	Режим турбины	44,0	b, E
D.5.3.2	Режим насоса	47,0	b, E
D.5.4	Колебания частоты, Гц		
D.5.4.1	Режим турбины	от 49,5 до 50,1	b, E
D.5.4.2	Режим насоса	от 49,9 до 50,5	b, E

[1] В других примерах расход может быть указан, мощность дана исключительно для информации.
[2] Скорость вращения может быть определена участником тендера.

D.6	Данные электростанции		
D.6.1	Уровень верхнего бьефа z_3 (над уровнем моря), м		
D.6.1.1	максимальный	327,00	b, E
D.6.1.2	усредненный	315,20	b, E
D.6.1.3	минимальный	310,00	b, E
D.6.2	Уровень нижнего бьефа z_4 (над уровнем моря), м		
D.6.2.1	максимальный	73,00	b, E
D.6.2.2	усредненный	64,80	b, E
D.6.2.3	минимальный	56,00	b, E
D.6.3	Потери удельной гидравлической энергии (потери напора), Дж/кг		
D.6.3.1	На стороне высокого давления		
	2 турбины $E_{L3\text{-}1} = 0{,}301 \cdot Q^2$		b, E
	1 турбина $E_{L3\text{-}1} = 0{,}190 \cdot Q^2$		b, E
	2 насоса $E_{L1\text{-}3} = 0{,}304 \cdot Q^2$		b, E
	1 насос $E_{L1\text{-}3} = 0{,}177 \cdot Q^2$		b, E
	Q = расход одной единицы, $м^3/с$		
D.6.3.2	На стороне низкого давления, Дж/кг		
	2 турбины $E_{L2\text{-}4} = 0$		b, E
	1 турбина $E_{L2\text{-}4} = 0$		b, E
	2 насоса $E_{L4\text{-}2} = 0$		b, E
	1 насос $E_{L4\text{-}2} = 0$		b, E
D.6.4	Проектные отметки для электростанции		
D.6.4.1	Установка распределителя над средним уровнем моря (т. е. опорный уровень)		
	Для предварительного макета (приблизительное значение), м	32,00	
	Рекомендуемая настройка уровня (опорный уровень), м	33,00	
D.6.4.2	Низшая точка отсасывающей трубы над уровнем моря, м	28,00	
D.6.5	Ускорение свободного падения g, $м/с^2$	9,806	b, E
	Географическая широта электростанции	Север 45°	b, E
D.6.6	Температура воды максимальная/средняя/минимальная, °С	28/18,5/6	b, E
D.6.7	Химические свойства воды, илистость…		b, E
D.6.8	Температура воздуха максимальная/средняя/минимальная, °С	30/19/2	b, E
D.6.9	Влажность (относительная) максимальная/средняя/минимальная, %	95/80/70	b, E
D.6.10	Сейсмические условия	$1{,}0 \cdot g$ $м/с^2$	b, E

D.7	Эксплуатационные характеристики	
D.7.1	Режим турбины (прототип)	b, E

Число работающих единиц	Одна	Две	Одна	Две
E_g, Дж/кг	2657,4	271,0	—	2324,0
H_g, м	2600,5	265,2	—	237,0
E, Дж/кг	17,3	41,5	2353,4[3]	2209,5
H, м	44,0	2657,4	240,0	225,3
Q, м^3/с	271,0	2564,2	19,7	19,5
$P_{100\ \%}$[1], МВт	261,5	17,6	41,5[3)]	38,3
$P_{overload}$[2], МВт	41,5	43,8	41,5	38,3
$\eta_{P,overload}$, %	91,9	92,3	–	–
η_P = 100 %, %	95,5	85,8	89,5	88,9
η_P = 90 %, %	91,5	92,0	90,8	90,6
η_P = 50 %, %	92,2	85,6	84,7	82,1

[1] $P_{100\ \%}$ — заданная мощность.
[2] $P_{overload}$ — допустимые перегрузки.
[3] См. D.5 для указанных данных.

D.7.2	Режим насоса (прототип)	b, E

Число работающих единиц	Две	Одна	Одна	Одна
E_g, Дж/кг	2657,4	271,0	—	2324,0
H_g, м	271,0	271,0	—	237,0
E, Дж/кг	2708,8	2688,2	2451,5[1]	2377,0
H, м	276,2	274,1	250,0	242,4
Q, м^3/с	13,0	13,2	16,4[1]	17,3
P, МВт	39,2	39,4	43,9	44,9
η, %	89,8	90,0	91,6	91,6

[1] См. D.5 для указанных данных.

Примечания

1 Таблицы D.7.1 и D.7.2 могут также содержать весовые коэффициенты для оценки значений КПД.

2 Значения КПД также могут быть представлены или гарантированы для модели в данных таблицах.

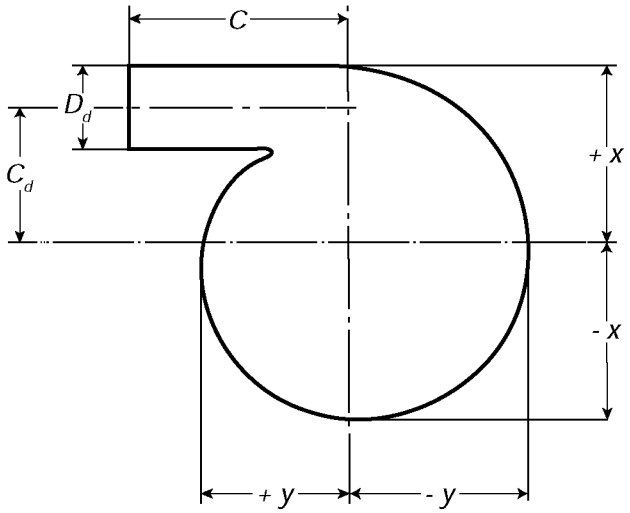
D.7.3	Насос с нулевым расходом (отключение)		
D.7.3.1	Удельная гидравлическая энергия, Дж/кг		
	- максимальное значение	3400	
	- направляющий аппарат закрыт	3180	
D.7.3.2	Мощность, направляющий аппарат закрыт, МВт	12	
D.7.4	Режим синхронного компенсатора		

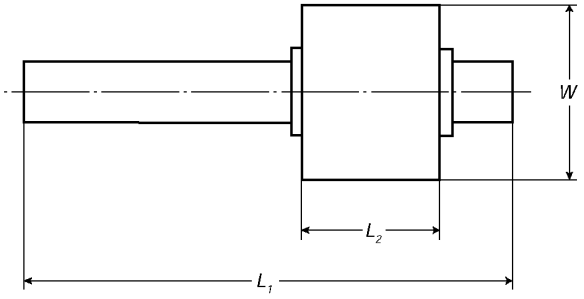
D.7.4.1	Падение воды в объеме воздуха при атмосферном давлении p = 1 бар, $м^3$	16	
D.7.4.2	Принимаемая мощность в турбинном направлении, МВт	0,5	
D.7.4.3	Принимаемая мощность в насосном направлении, МВт	0,5	
D.7.5	Кавитационная эрозия после 3000 ч работы, кг Примечание — См. МЭК 60609-1 и МЭК 60609-2.	1,5	
D.7.6	Гидравлическое (осевое) давление, кН		
	- максимальное вниз	100	
	- максимальное вверх	200	
D.7.7	Колебания давления (проценты заданной удельной энергии), %		
D.7.7.1	Режим турбины		
	- вход спиральной камеры	±2	
	- конус отсасывающей трубы (за рабочим колесом)	±6	
	- выход отсасывающей трубы	±3	
D.7.7.2	Режим насоса — нормальный диапазон		
	- выход спиральной камеры	±6	
	- вход отсасывающей трубы	±2	
D.7.7.3	Режим насоса — нулевой расход		
	- выход спиральной камеры	±20	
D.7.8	Вибрация (нормальный режим работы), μm		
	- радиальная вибрация от вала на подшипник (p-p)	160	
	- радиальная вибрация подшипника (p-p)	80	
D.7.9	Шум (должно быть взаимно согласованно, см. МЭК 61366-2, пункт 3.4.7)		
D.8	Переходный режим		
D.8.1	Шаровой клапан		
	- время открытия, с	30	
	- время закрытия, с	30	
D.8.2	Направляющий аппарат (направляющие лопатки)		
	- время открытия, с	30	
	- время закрытие, с	30	
D.8.3	Момент инерции, $т \cdot м^2$		
	- генератор	85	b, E
	- насос-турбина	15	
D.8.4	Максимальное/минимальное мгновенное давление		
D.8.4.1	Режим турбины (исключительный случай)		
	- количество работающих турбин	2	
	- E_{max}, Дж/кг	2564,2	
	- $P_{overload}$, МВт	43,8	

	- максимальное мгновенное давление (спиральная камера), МПа	3,55	
D.8.4.2	Работа насоса (исключительный случай)		
	- число работающих насосов	1	
	- E_{min}, Дж/кг	2377,0	
	- минимальное давление (спиральная камера), МПа	1,65	
D.8.5	Максимальная мгновенная превышенная скорость / скорость реверса (обратного хода)		
D.8.5.1	Режим турбины (исключительный случай)		
	- число работающих турбин	2	
	- E_{max}, Дж/кг	2564,2	
	- $P_{overload}$, МВт	43,8	
	- максимальное мгновенное превышение скорости, об/с (об/мин)	14,17 (850)	
D.8.5.2	Режим насоса (исключительный случай)		
	- число работающих насосов	1	
	- E_{min}, Дж/кг	2377,0	
	- максимальная моментальная скорость реверса, об/с (об/мин)	1,67 (100)	
D.8.6	Максимальная угонная скорость устойчивого состояния		
	Режим турбины		
	- число работающих турбин	1	
	- E_g, Дж/кг	2657,4	
	- максимальное открытие направляющего аппарата		
	- максимальное устойчивое состояние угонной скорости, об/с (об/мин)	13,7 (872)	
D.8.7	Время переключения, с Способ запуска в режим насоса в воздухе, статический преобразователь частоты		b, E
D.8.7.1	Останов — насос	300	
D.8.7.2	Останов — турбина с полной нагрузкой	80	
D.8.7.3	Из насосного режима в турбинный режим с полной нагрузкой (аварийно)	80	
D.8.7.4	Насос — останов	80	
D.8.7.5	Турбина с полной нагрузкой — останов	420	
D.8.7.6	Останов — режим синхронного компенсатора, в насосном направлении (СКН)	110	
D.8.7.7	СКН — насос	190	
D.8.7.8	Насос — СКН	100	
D.8.7.9	СКН — останов	600	
D.8.7.10	Турбина с полной нагрузкой — режим синхронного компенсатора, в турбинном направлении (СКТ)	100	
D.8.7.11	СКТ — турбина с полной нагрузкой	170	
D.8.7.12	СКТ — останов	600	

D.9	Модельные испытания		
D.9.1	Модель насоса-турбины		
	- опорный (номинальный) диаметр *D* модели рабочего колеса, мм	230	
	- диаметр D_1 (на стороне высокого давления модели рабочего колеса), мм	400	
D.9.2	Условия испытаний		
	- тестовая скорость в режиме насоса n, об/с (об/мин)	26,67 (1600)	
	- тестовая удельная гидравлическая энергия в режиме турбины *E*, Дж/кг	800	
D.9.3	Масштаб		
	Шаг согласно МЭК 60193		
	- в режиме турбины, %	$\Delta\eta$ = 2,2	b, E
	- в режиме насоса, %	$\Delta\eta$ = 1,7	
D.9.4	Погрешность измерений, %		
	- удельной гидравлической энергии	± 0,1	
	- расхода	± 0,3	
	- крутящего момента	± 0,2	
	- скорости	± 0,1	
D.10	Компоненты/детали системы		
D.10.1	Рабочее колесо		
D.10.1.1	Материал	13Cr+4Ni st. st.1)	
D.10.1.2	Максимальное напряжение, МПа	350	
D.10.1.3	Номинальный диаметр *D*, мм	1400	
D.10.1.4	Диаметр *D*1, мм	2300	
D.10.1.5	Максимальный наружный диаметр, мм	2360	
D.10.1.6	Высота входа рабочего колеса (турбины), мм	230	
D.10.1.7	Общая высота, мм	1000	
D.10.1.8	Число лопастей	7	
D.10.1.9	Вес, т	6	
D.10.2	Главный вал		
D.10.2.1	Материал	CK35N	
D.10.2.2	Максимальное напряжение, МПа	40	
D.10.2.3	Диаметр вала, мм	600	
D.10.2.4	Внутренний диаметр отверстия, мм	150	
D.10.2.5	Длина, мм	4000	
D.10.2.6	Диаметр фланца, мм	1000	
D.10.2.7	Вес, т	12	

D.10.2.8	Критическая скорость, об/с (об/мин)	15,83 (950)	
D.10.3	Уплотнение главного вала		
D.10.3.1	Тип	Сальниковое	
D.10.3.2	Материал	Тефлон	
D.10.3.3	Расход охлаждающей воды, л/мин	50[2)]	
D.10.3.4	Давление охлаждающей воды, МПа	0,2	
D.10.4	Лабиринтное уплотнение		
D.10.4.1	Материал вращающегося кольцевого уплотнения	13Cr + 4Ni st.st.[1]	
D.10.4.2	Твердость материала вращающегося кольца уплотнения	250—290 Hb	
D.10.4.3	Материал стационарного кольцевого уплотнения	Бронза	
D.10.4.4	Твердость материала стационарного кольцевого уплотнения	170—200 Hb	
D.10.4.5	Расход охлаждающей воды кольца уплотнения с вращением рабочего колеса в воздухе, л/мин[2]	400	
D.10.4.6	Давление охлаждающей воды, MPa	0,2	
[1] st. st = stainless steel (нержавеющая сталь) [2] 1 л = 10^{-3} м^3			
D.10.5	Направляющий подшипник		
D.10.5.1	Тип	Корпус	
D.10.5.2	Материал	Баббит	
D.10.5.3	Диаметр направляющего подшипника, мм	640	
D.10.5.4	Рабочий зазор, мм	0,5	
D.10.5.5	Расстояние от опорного уровня до центра направляющего подшипника, мм	930	
D.10.5.6	Качество масла	ISO VG 68	
D.10.5.7	Объем масла в подшипнике, м^3	2	
D.10.5.8	Выделяемая энергия (при нормальной работе), кДж	40	
D.10.5.9	Максимальная температура подшипника, °C	65	
D.10.6	Спиральная камера		
D.10.6.1	Конструкция	Сварная	
D.10.6.2	Материал	StE 355	
D.10.6.3	Стандарты, применяемые к расчетам напряжения	ASME Sect. VIII	
D.10.6.4	Основные размеры спиральной камеры:		
	- диаметр спиральной камеры на стороне высокого давления предел D_d, мм	1400	
	- расстояние от осевой линии узла до стороны высокого давления предел C, мм	3000	
	- расстояние от осевой линии узла до осевой линии спиральной камеры C_d, мм	400	

		+ x = 3100 мм – x = 2700 мм + y = 2400 мм – y = 2900 мм	
D.10.6.5	Толщина листа		
	- на входе (максимальная), мм	50	
	- носовая часть (минимум), мм	20	
D.10.6.6	Вес, т	12	
D.10.6.7	Проектное давление, МПа	3,95	
D.10.6.8	Испытательное давление, МПа	5,93	
D.10.7	Статорное кольцо		
D.10.7.1	Конструкция	Сварная	
D.10.7.2	Материал	StE 355	
D.10.7.3	Максимальное напряжение, МПа	σ< 100	
D.10.7.4	Максимальный диаметр, мм	3900	
D.10.7.5	Внутренний диаметр, мм	2920	
D.10.7.6	Высота, мм	1300	
D.10.7.7	Число статорных ребер	12	
D.10.7.8	Число секций	1	
D.10.7.9	Вес одной секции, т	14	
D.10.7.10	Проектное давление, МПа	3,95	
D.10.7.11	Испытательное давление, МПа	5,93	
D.10.8	Крышка турбины		
D.10.8.1	Конструкция	Сварная	
D.10.8.2	Материал	StE 255	
D.10.8.3	Максимальное напряжение, МПа	σ < 200	
D.10.8.4	Максимальный диаметр, мм	3500	
D.10.8.5	Внутренний диаметр, мм	980	
D.10.8.6	Высота, мм	900	
D.10.8.7	Число секций	1	

D.10.8.8	Вес одной секции, т	10	
D.10.9	Нижнее кольцо (одна единица с расходным кольцом)		
D.10.9.1	Конструкция	Сварная	
D.10.9.2	Материал нижнего кольца	StE 255	
	Материал расходного кольца	XCrNi 18/8	
D.10.9.3	Максимальный диаметр, мм	3500	
D.10.9.4	Внутренний диаметр, мм	980	
D.10.9.5	Высота, мм	900	
D.10.9.6	Число секций	1	
D.10.9.7	Вес одной секции, т	6	
D.10.10	Направляющий аппарат		
D.10.10.1	Конструкция	Кованая	
D.10.10.2	Материал	13Cr+4Ni st. st.	
D.10.10.3	Максимальное напряжение, МПа	350	
D.10.10.4	Диаметральный шаг, мм	2610	
D.10.10.5	Количество направляющих лопаток	12	
D.10.10.6	Вес одной направляющей лопатки, т	0,35	
D.10.10.7	Размеры		
		L_1 = 1550 мм L_2 = 230 мм W = 290 мм	
D.10.11	Регулирующее устройство направляющего аппарата		
D.10.11.1	Тип сервомотора	Двойного действия	
	Сервомотор		
D.10.11.2	- число	2	
D.10.11.3	- габаритные размеры, мм	∅ 500 × 1600	
D.10.11.4	- рабочее давление, Мпа	6	
D.10.11.5	- ход, мм	200	
D.10.11.6	- вес (каждого), т	1,2	
	Регулирующее кольцо		
D.10.11.7	- материал	StE 255	
D.10.11.8	- максимальный диаметр, мм	2080	
D.10.11.9	- вес, т	0,6	

D.10.12	Облицовка отсасывающей трубы		
D.10.12.1	Материал	StE 255	
D.10.12.2	Стандарты, применяемые для прочностных расчетов	ASME Sect. VIII	
D.10.12.3	Высота, мм	5000	
D.10.12.4	Длина, мм	7000	
D.10.12.5	Диаметр на конце стороны низкого давления, мм	2400	
D.10.13	Облицовка турбинной шахты насоса-турбины		
D.10.13.1	Материал	StE 255	
D.10.13.2	Внутренний диаметр, мм	3700	
D.10.13.3	Толщина листа, мм	9	
D.10.13.4	Высота, мм	3500	
D.10.14	Массы (суммарные), т		
D.10.14.1	Рабочее колесо	6	
D.10.14.2	Главный вал	12	
D.10.14.3	Спиральная камера	12	
D.10.14.4	Статорное кольцо	14	
D.10.14.5	Спиральная камера и статорное кольцо	26	
D.10.14.6	Крышка турбины	10	
D.10.14.7	Нижнее кольцо	6	
D.10.14.8	Регулирующий аппарат в сборе, включая направляющий аппарат	15	
D.10.14.9	Общий вес, т	10	
D.10.15	Высотные отметки (суммарные), м		
D.10.15.1	Рекомендованный опорный уровень	33,00	
D.10.15.2	Осевая линия направляющего подшипника	33,93	
D.10.15.3	Отметка муфты между мотор-генератором и насосом-турбиной	37,12	
D.10.15.4	Самая низкая отметка в отсасывающей трубе	28,00	
D.10.16	Максимальный размер и вес		
D.10.16.1	Максимальные размеры, см D.10.6.4 — спиральная камера, мм	5900	
D.10.16.2	Вес, см. D.10.14.5, спиральная камера и статорное кольцо, т	26	

Примечание — Подобные листы данных могут быть установлены для:
- системы управления насоса-турбины;
- шарового клапана;
- вспомогательного оборудования.

Приложение Е
(справочное)

Гарантии исполнения обязательств[1]

Е.1 Общие положения

Е.1.1 Договор должен содержать как минимум следующие гарантии:

a) для регулируемых[2] турбин гарантии, касающиеся мощности, расхода, эффективности (см. Е.2.5), максимальной разгонной скорости устойчивого состояния, максимального моментного превышения скорости и максимального/минимального моментного давления;

b) для нерегулируемых турбин, а также регулируемых или нерегулируемых насосов гарантии, касающиеся мощности, расхода, эффективности, максимального моментного превышения скорости и максимального/минимального моментного давления, максимальной разгонной скорости устойчивого состояния (обратной разгонной скорости в случае режима насоса).

В случае режима насоса гарантии могут также охватывать максимальную удельную гидравлическую энергию (напор) нулевого расхода и мощность нулевого расхода, в последнем случае колесо вращается в воде и/или в воздухе, при заданной скорости. Эти гарантии рассматриваются как основные гидравлические гарантии (см. Е.2) и другие гарантии (см. Е.3).

Е.1.2 Заказчик должен убедиться в том, что исполнитель получает все необходимые данные, касающиеся водохранилища, впускных и выпускных структур, водных путей между точками входа и выхода, всех частей и оборудования, относящегося к нему, всех приводов или приводимых машин как электрических, так и нет и вращающихся частей, и всех регуляторов, клапанов, вентилей и соответствующих механизмов.

Е.1.3 Заказчик несет ответственность за указание значения всех параметров, на которых основаны гарантии, в том числе качества воды и температуры[3], удельной гидравлической энергии и потерь удельной гидравлической энергии электростанции, для изучения электростанции, в частности, корректные условия на входе и выходе машины и для координации, что касается взаимодействия между машиной и водными путями.

Е.1.4 Если электрический генератор или двигатель будет использоваться для измерения мощности турбины или насоса, такой электрический генератор или двигатель и его вспомогательные устройства должны пройти соответствующие испытания. Это должно быть условием договора, что исполнитель или его представитель имеют право присутствовать на таких испытаниях. Заверенные копии расчетов и результатов испытаний генератора или двигателя должны быть предоставлены исполнителю гидравлической машины.

Е.2 Основные гарантии

Е.2.1 Практическая эксплуатация станции

Практическая эксплуатация станции, как правило, предполагает некоторые изменения в удельной гидравлической энергии (напоре).

Поэтому в спецификации должны указываться удельные гидравлические энергии, к которым применяются гарантии. По практическим причинам может быть не возможным проведение переходных тестов одновременно с тестами характеристик стабильного состояния.

Е.2.2 Мощность

Гарантии мощности могут потребоваться для одной или нескольких указанных скоростей[4]:

a) регулируемая турбина: мощность должна быть получена для одной или нескольких указанных удельных гидравлических энергий;

b) нерегулируемая турбина: мощность должна быть получена и мощность не должна быть превышена более определенного диапазона удельной гидравлической энергии;

c) нерегулируемый/регулируемый насос: мощность не должна быть превышена более определенного диапазона удельной гидравлической энергии;

d) нерегулируемый/регулируемый насос: мощность не должна быть превышена при максимальной частоте сети.

Е.2.3 Расход

Гарантии расхода могут потребоваться для одной или нескольких указанных скоростей[4]:

---

[1] Данное приложение было выведено из МЭК 60041, пункт 3, и применяется для всех типов гидравлических машин.

[2] В регулируемой турбине поток контролируется с помощью изменения открытия направляющих лопаток или иглы и/или лопастей рабочего колеса.

[3] Если температура воды во время приемочных испытаний существенно отличается от указанного значения (>5 K), эффект шкалы должен быть принят во внимание.

[4] Гарантии расхода для нескольких скоростей должны быть представлены для многоскоростных гидравлических машин.

a) регулируемая турбина: расход будет достигнут для одной или нескольких указанных удельных гидравлических энергий;

b) нерегулируемая турбина:

- расход будет получен в указанном диапазоне удельной энергии; эта гарантия обычно замещается соответствующей гарантией мощности, и

- расход не должен быть превышен;

c) нерегулируемый/регулируемый насос: расход в указанном диапазоне удельной гидравлической энергии, в том числе значения должны быть достигнуты или не должны быть превышены.

Гарантированный расход может быть отнесен к давлению окружающей среды.

E.2.4 Эффективность

E.2.4.1 Гарантии эффективности регулируемой турбины могут потребоваться для одной или нескольких указанных скоростей[1] и удельных гидравлических энергий (напоров):

a) для одной или нескольких отдельных указанных мощностей или расходов или в виде кривой (характеристики) или

b) как средневзвешенная эффективности[2] в диапазоне мощности или расхода или

c) как среднеарифметическое значение эффективности[2)] в диапазоне мощности или расхода.

E.2.4.2 Гарантии эффективности нерегулируемой турбины или нерегулируемого/регулируемого насоса могут потребоваться для одной или нескольких указанных скоростей:

a) для одной или нескольких отдельных указанных удельных гидравлических энергий или в виде кривой или

b) как средневзвешенная эффективности[2)] в заданном диапазоне удельных гидравлических энергий и

c) как среднеарифметическое значение эффективности[2)] в заданном диапазоне удельных гидравлических энергий.

E.2.5 Выбор гарантий мощности, расхода и эффективности

Рекомендуется, чтобы договорные соглашения избегали фиксации больше одной гарантии для коррелированных величин. Например, в случае регулируемой турбины эффективность должна быть гарантирована против расхода или мощности, но не против расхода и мощности.

E.2.6 Максимальное моментное превышение скорости и максимальное/минимальное моментное давление

Максимальное или минимальное моментное давление и максимальное моментное превышение скорости должны быть гарантированы на протяжении всего рабочего диапазона, как правило, в соответствии с МЭК 60041. Поскольку характеристики гидравлической и электрической машин, регулятора и всей или части трубопроводной системы могут быть вовлечены в определение максимального превышения скорости и максимального/минимального моментного давления, исполнителю должна быть предоставлена вся соответствующая информация.

E.2.7 Максимальная угонная скорость устойчивого состояния

Гарантии должны устанавливать, что максимальная угонная скорость (максимальная обратная угонная скорость в случае насоса) устойчивого состояния не будет превышать указанных значений для условий, которые должны быть указаны в договоре. Эти испытания на месте не рекомендуются (см. часть 2, 3.5.7). Такие испытания должны проводиться только в исключительных случаях и должны быть указаны для обоих, турбины и генератора, в ТД. Должны быть приняты все необходимые меры предосторожности, чтобы избежать несчастных случаев.

E.2.8 Максимальная удельная гидравлическая энергия нулевого расхода и мощность нулевого расхода (выключение) насоса

В случае насоса гарантии должны указывать, что мощность нулевого разряд с колесом в воде или без воды и максимальная удельная гидравлическая энергия не превысят указанного гарантированного значения для заданной скорости.

E.3 Другие гарантии

Могут быть предоставлены дополнительные гарантии; ниже приведены гарантии, предусмотренные в других публикациях МЭК.

E.3.1 Системы управления гидротурбин

Выбор систем регулирования скорости управляющих должен осуществляться в соответствии с МЭК 60308.

E.3.2 Кавитационная эрозия (питтинг)

Для непревышения количества кавитационной эрозии повреждения должны быть гарантированы с учетом ограничений эксплуатации блока в пределах установленных диапазонов мощности, расхода, скорости, продолжительности, температуры воды и кавитационной удельной энергии. Рекомендации на эту тему изложены в МЭК 60609-1 и МЭК 60609-2 (см. приложение F).

E.3.3 Гидравлическое *(осевое)* давление

E.3.4 Максимальный вес и габариты

---

[1] Гарантии эффективности для нескольких скоростей должны быть представлены для многоскоростных гидравлических машин.

[2] Средневзвешенная или среднеарифметическая эффективность и ряд отдельных эффективностей, как правило, не должны быть гарантированы одновременно.

Приложение F
(справочное)

Пример гарантии кавитационной эрозии

F.1 Введение

Это пример типичной гарантии кавитации — пояснения см. в МЭК 60609-1 и МЭК 60609-2 (включая первое дополнение), в котором заказчик устанавливает допустимую потерю массы и исполнитель определяет параметры гидравлической машины[1].

F.2 Общие положения

Дизайн гидравлической машины должен быть такой, чтобы кавитационные повреждения были сведены к минимуму. Такие повреждения, если они возникают, не должны ухудшать прочность рабочего колеса (крыльчатки) или других частей машины и не должны в значительной степени способствовать снижению эффективности или выходной мощности машины.

F.3 Гарантии

Исполнитель гарантирует свободу гидравлической машины от излишней кавитационной эрозии, как определено ниже, на 8000 ч[2] работы или в течение двух лет после ввода устройства в коммерческую эксплуатацию, в зависимости от того, что наступит первым. Эксплуатация устройства, вращающегося в воздухе, не должна рассматриваться как накопительная часть периода эксплуатации. Если кавитационная эрозия будет чрезмерной, как определено ниже, исполнитель должен устранить все повреждения на поверхности турбины сварочным и шлифовальным способом, приемлемым для заказчика. Для проведения ремонтных работ заказчик обезвоживает турбину, устанавливает и убирает рабочую платформу под рабочим колесом и обеспечивает безвозмездно сжатым воздухом и электроэнергией исполнителя. Время, затраченное исполнителем на ремонт, должно быть сведено к минимуму. После любого ремонта, сделанного в рамках настоящей гарантии, гарантии кавитации турбины (насоса) должны быть продлены еще на 8000 ч работы до тех пор, пока гарантии кавитации не будут выполнены.

F.4 Чрезмерная кавитационная эрозия

Чрезмерная кавитационная эрозия должна быть определена как:

- вынос более ... кг металла[3] от рабочего колеса (крыльчатки) за один час работы и/или более ... кг металла из не вращающихся частей турбины за один час эксплуатации, где вес уноса может быть показан в отношении расходного диаметра рабочего колеса D^4, мм;
- вынос металла на глубину ... мм на протяжении одной непрерывной области ... мм^2 и более.

Унос металла вследствие эрозии, вызванной взвесями в воде или коррозией, вызванной химическим составом воды, не должен быть частью кавитационной гарантии.

Измерение количества выноса металла должно осуществляться согласно пункту 10 — в МЭК 60609-1 и МЭК 60609-2. Должен быть использован один из двух методов: метод первых прямых измерений или метод приближенного вычисления согласно МЭК 60609-1 и МЭК 60609-2. Другие методы могут быть использованы на основе взаимного согласия между заказчиком и исполнителем.

F.5 Эксплуатационные ограничения[5]

Эксплуатационные ограничения должны учитывать и соответствовать указанным рабочим диапазонам и связанным с ними гарантиями. Гарантии от чрезмерной кавитационной эрозии должны, в качестве примера, включать следующие условия работы во время гарантийного кавитационного срока:

- эксплуатация турбины с мощностью большей, чем максимальная указанная мощность, как это определено ниже, не должна превышать суммарных 100 ч работы[5];

---

[1] Пример может быть найден в докладе EPRI AP-4716 Научно-исследовательского института электроэнергетики (Пало Альто, Калифорния, США) «Уменьшение кавитационной эрозии в гидравлических турбинах» (Тома 1 и 2), август 1986 г.

[2] В МЭК 60609-1 и МЭК 60609-2 рекомендуется 3000 ч для работающих в пиковом режиме турбин, насосов и насосов-турбин.

[3] Приложения А в МЭК 60609-1 и МЭК 60609-2 указывают диапазоны ущерба от кавитационной эрозии на основе примеров гидравлических машин, которые были оценены перед публикацией в 1978 г. В современных условиях, однако, разрешены более низкие значения, которые применяют для гарантии без необоснованного увеличения первоначальных расходов.

[4] В МЭК 60609-1 и МЭК 60609-2 рекомендуется 3000 ч для работающих в пиковом режиме турбин, насосов и насосов-турбин.

[5] По согласованию с МЭК 60609-1 и МЭК 60609-2.

- эксплуатация турбины с мощностью меньшей, чем минимальная мощность, не должна превышать суммарных 500 ч работы[1];

- эксплуатация насоса с удельной гидравлической энергией (напором) выше максимальной удельной гидравлической энергии (напора) не должна превышать суммарных 100 ч работы;

- эксплуатация насоса с удельной гидравлической энергией (напором) ниже минимальной удельной гидравлической энергии (напора) не должна превышать суммарных 100 ч работы[2];

- эксплуатация машины с уровнем нижнего бьефа до ... м ниже, чем тот, который указан в условиях эксплуатации, не должна превышать суммарных 200 ч работы[1].

Заказчик и исполнитель должны совместно создать следующие условия:

- ограничения по мощности гарантии кавитации для диапазона удельной гидравлической энергии (напоров) и уровней нижнего бьефа; годовая эксплуатация выше и ниже согласованного диапазона удельной гидравлической энергии (напора), должна быть ограничена 5 % времени;

- операции поворотно-лопастных турбин с оптимальным отношением направляющий аппарат — лопасть рабочего колеса;

- эксплуатации насосов-турбин в насосном режиме с оптимальным отношением направляющий аппарат — удельная гидравлическая энергия (напор).

F.6 Программа проверки местной кавитационной эрозии

В стремлении ограничить объем кавитационной эрозии заказчик может заранее планировать проверку исполнителем турбины (насосы-турбины или гидроаккумуляционного насоса) после суммарных 2000 (750), 4000 (1500) и 8000 ч (3000 ч) эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию турбины (насоса-турбины). Для этих проверок заказчик должен обеспечить обезвоживание турбины (насоса-турбины), установку и уборку рабочей платформы под рабочим колесом и безвозмездно обеспечить освещением, энергоснабжением, вентиляцией и сжатым воздухом исполнителя. Исполнитель должен предоставлять услуги квалифицированного инженера для этих проверок. Результаты осмотра должны быть предоставлены исполнителем в письменной форме и рассмотрены с заказчиком.

Если осмотр показывает, что кавитация является чрезмерной, как это определено в гарантии кавитации, исполнитель должен немедленно сделать необходимый ремонт на безвозмездной основе для заказчика (см. F.3). После такого ремонта гарантийный период кавитации должен быть назначен заново. Если кавитации минимальные, заказчик может сделать ремонт в соответствии с рекомендациями исполнителя или по выбору заказчика и может отложить ремонт до конца гарантийного срока кавитации.

---

[1] На основе 8000 ч для гарантийного кавитационного срока эксплуатации.

[2] На основе 3000 ч для гарантийного кавитационного срока эксплуатации.

Приложение G
(справочное)

Контрольный список для условий приемочных испытаний на модели

Следующий контрольный список представляет собой руководство для позиций, которые могут подпадать под действие ТД, раздел 6.11 «Приемочные испытания на модели». Следует отметить, что не все перечисленные элементы должны быть включены в каждом конкретном случае. Спецификации должны согласовываться с МЭК 60193.

TD 6.11.1 Общие положения, цель и объект испытаний

1.1 Соответствующие стандарты на испытания (публикации МЭК)
1.2 Тип тестов
- приемочные испытания на модели или
- сравнительные/конкурентные приемочные испытания на модели
- опытные испытания на модели
1.3 Ссылка на данные и/или размеры прототипа
1.4 Ссылка на лист данных с гарантиями
1.5 Собственник модели

TD 6.11.2 План испытаний и последовательность

2.1 Производство и строительство модели
2.2 Геометрические проверки
2.3 Предварительная калибровка
2.4 Подготовительные тесты
2.5 Предварительные испытания
2.6 Приемочные (подтверждающие) тесты
2.7 Дополнительные тесты
2.8 Калибровка после испытаний
2.9 Протокол испытаний

TD 6.11.3 Проект модели, требования геометрического подобия

3.1 Масштаб модели, опорный диаметр
3.2 Ограничения модели по сторонам высокого и низкого давления
3.3 Расположение измерительных секций
3.4 Геометрические допуски (если не в соответствии с МЭК 60193)
3.5 Геометрия уплотнения, допустимые зазоры
3.6 Шероховатость поверхности (если не в соответствии с МЭК 60193)
3.7 Порядок проверки геометрии модели
3.8 Используемые материалы
3.9 Положения для дополнительных измерений (см. 4.5)
3.10 Положения для вентиляции
3.11 Представляемые чертежи

TD 6.11.4 Объем испытаний, условия испытаний

4.1 Тестирование технических характеристик; удельная гидравлическая энергия (напор), расход, мощность, эффективность, вариативные параметры

4.2 Кавитационные испытания; изменения числа (степени) кавитации, опорный (эталонный) уровень, рабочие точки для измерений, параметры, поддерживаемые постоянными

4.3 Разгонные испытания, вариативные параметры

4.4 Четырехквадрантные тесты, вариативные параметры

4.5 Дополнительные испытания: крутящего момента направляющего аппарата и/или лопаток рабочего колеса; дифференциала давления для испытаний прототипа (расположение отводов); пульсации давления и динамических сил

TD 6.11.5 Оценка данных испытаний, сравнение с гарантиями

5.1 Определения
5.2 Опорные диаметры и уровни
5.3 Ускорение свободного падения (прототип), плотность воды, температура воды

5.4 Масштаб эффектов (преобразование тестовых данных модели на условия прототипа, расчет и применение роста эффективности см. в МЭК 60193)

5.5 Графическое представление данных модели и прототипа (форматы, масштабы, единицы)
5.6 Погрешность измерений
5.7 Сравнение с гарантиями

TD 6.11.6 Документация и протоколы испытаний

6.1 Чертежи модели
6.2 Стенд, приборы, методы калибровки
6.3 Данные калибровки
6.4 Геометрические данные
6.5 Предварительные результаты
6.6 Подтверждающие результаты

Приложение Н
(справочное)

Абразивный износ

Тяжелый абразивный износ в гидравлических машинах увеличивает затраты на ремонт и вызывает снижение дохода от снижения КПД и длительных отключений машины. Износ материала может в некоторых случаях привести к увеличению напряжений и снижению надежности машины и безопасности.

Воздействие абразивного износа является функцией многих различных факторов, таких как:

- содержание взвешенных твердых веществ в воде;
- тип твердых частиц (то есть их абразивные свойства);
- размер и форма твердых частиц;
- удельная гидравлическая энергия (напора) машины;
- скорость локального потока в соответствующих компонентах;
- проект гидравлической машины;
- условия в резервуаре и на входе;
- режимы работы.

Невозможно точно спрогнозировать последствия абразивного износа. Наиболее эффективным решением является предотвращение попадания взвешенных твердых частиц в гидравлическую машину. В определенной степени это может быть достигнуто путем построения пескоотстойных сооружений на входе или выше машины. Однако частицы песка размером до 0,2 мм не часто остаются в осадочных камерах. В водохранилищах критический размер частиц для осаждения может быть от 0,05 мм до 0,10 мм. Известно, что твердые частицы размером до 0,05 мм могут привести к износу в гидравлических машинах, особенно в турбинах Пелтона, работающих с напором (удельной гидравлической энергией) свыше 800 м. В основном износ гидравлических машин увеличивается при сравнительно высоких скоростях в соответствующих компонентах[1].

Перемещение взвешенных веществ через гидравлические машины и возможный ущерб, причиненный в результате эрозии, признаются как находящиеся за пределами ответственности исполнителя. Поэтому необходимо обращаться за технической гарантией от абразивного износа. Тем не менее, если проблемы абразивного износа предвидятся, есть методы, с помощью которых воздействие абразивного износа может быть снижено. Заказчик в таких случаях должен указывать условия и стремиться к сотрудничеству с исполнителем так, чтобы для машины мог быть разработан подходящий дизайн и/или материал выбираемых решений, чтобы снизить потенциальную скорость абразивного износа. Такие меры предосторожности могут повлиять на выбор типа машины (Френсиса или Пелтона), размер и, следовательно, количество машин и требования к запасным частям. Кроме того, могут быть общепроектные решения для предупреждения последствий абразивного износа, такие как отстойники, проект входа, осадочных камер и т. д., они должны быть исследованы.

[1] Выбирая меньшую (сниженную) удельную скорость для реактивных машин можно уменьшить потенциальный ущерб от абразивного износа из-за более низких скоростей в машине.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
МЭК 60041:1991	NEQ	ГОСТ 28842—90 (МЭК 41-63, МЭК 607-78) «Турбины гидравлические. Методы натурных приемочных испытаний»
МЭК 60308:2005	IDT	ПНСТ 48—2015/МЭК 60308(2005) «Системы, регулирующие скорость вращения гидравлических турбин. Международные нормы и правила испытаний»
МЭК 60609-1:2004	MOD	ГОСТ Р 55562—2013 (МЭК 60609-1:2004) «Турбины гидравлические, гидроагрегаты гидроаккумулирующих электростанций и турбонасосы. Оценка кавитационного питтинга. Часть 1. Оценка в реактивных турбинах, гидроагрегатах ГАЭС и турбонасосах»
МЭК 60609-2:1997	—	*
МЭК 61116:1992	MOD	ГОСТ Р 56125—2014 (МЭК 61116:1992) «Возобновляемая энергетика. Гидроэнергетика. Руководство по электромеханическому оборудованию для гидроэлектрических установок малой мощности»
МЭК 61362:2012	IDT	ПНСТ 49—2015/МЭК 61362(2012) «Системы регулирования гидравлических турбин. Руководство по составлению технических условий»
ИСО 9000:2005	IDT	ГОСТ ISO 9000—2011 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»
ИСО 9001:2008	IDT	ГОСТ ISO 9001—2011 «Системы менеджмента качества. Требования»
МЭК 60193:1999	IDT	ПНСТ 47—2015/МЭК 60193(1999) «Турбины гидравлические, аккумулирующие насосы и турбонасосы. Приемочные испытания на модели»
IEC/TR 61364:1999	IDT	ПНСТ 50—2015/IEC/TR 61364(1999) «Гидроэлектростанции. Номенклатура машинного оборудования»
IEC/TR 61366-2:1998	IDT	ПНСТ 52—2015/IEC/TR 61366-2(1998) «Гидротурбины, гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 2. Руководство по составлению технических условий на гидротурбины Френсиса»
IEC/TR 61366-3:1998	IDT	ПНСТ 46—2015/IEC/TR 61366-3(1998) «Гидротурбины, гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 3. Руководство по составлению технических условий на гидротурбины Пелтона»
IEC/TR 61366-4:1998	IDT	ПНСТ 53—2015/IEC/TR 61366-4(1998) «Гидротурбины, гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 4. Руководство по составлению технических условий на гидротурбины Каплана и пропеллерные турбины»

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
IEC/TR 61366-5:1998	IDT	ПНСТ 54—2015/IEC/TR 61366-5(1998) «Гидротурбины, гидроаккумуляционные насосы и турбонасосы. Тендерные документы. Часть 5. Руководство по составлению технических условий на капсульные гидротурбины»
IEC/TR 61366-6:1998	—	*
IEC/TR 61366-7:1998	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

УДК 621.224:006.354 ОКС 27.140

Ключевые слова: тендерные документы, технические условия, гидротурбины, общие положения, гидроаккумуляционные насосы, турбонасосы

Редактор *Е.В. Алехина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *И.В. Белюсенко*

Сдано в набор 09.11.2015. Подписано в печать 15.12.2015. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 5,10. Тираж 32 экз. Зак. 636.

Набрано в ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Издано и отпечатано во
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru