

ПЕРЕВОД

Публикация МЭК 61366-1

«Гидравлические турбины, насосы ГАЭС и насос-турбины
Тендерные Документы Часть 1: Общая и приложения»

Договор от «__» _____ 2007 г. № _____

Исполнитель

Э.У. Незаметдинов

2007 год

ТЕХНИЧЕСКИЙ

МЭК

ОТЧЕТ

61366-1

Первый выпуск 1998-03

Гидравлические турбины, насосы ГАЭС и насос-турбины Тендерные Документы

Часть 1: Общая и приложения

номер ссылки МЭК 61366-1:1998 (E)

Нумерация

Начиная с 1 января 1997г., все публикации МЭК выпущены с обозначением серии 60000.

Консолидированные издания

Имеются консолидированные версии некоторых изданий МЭК, включая поправки. Например, номера изданий 1.0, 1.1 и 1.2 относятся, соответственно, к основному изданию, основному изданию с включенной поправкой 1 и основному изданию с включенными поправками 1 и 2.

Срок действия этого издания

Техническое содержание издания МЭК находится под постоянным надзором МЭК, гарантируя таким образом, что содержание отражает современную технологию.

Информация, касающаяся даты переподтверждения издания является доступной в каталоге МЭК.

Информация по пересмотру, выпуск пересмотренных изданий и поправок может быть получена от Национальных комитетов МЭК и от следующих источников МЭК:

- **Бюллетень Международной Электротехнической Комиссии**
- **Ежегодник Международной Электротехнической Комиссии Постоянный доступ**
- **Каталог изданий Международной Электротехнической Комиссии, Изданных ежегодно с регулярными обновлениями (Постоянный доступ) '**

Терминология, графические и буквенные обозначения

Касательно общей терминологии, читатели отсылаются к МЭК 60050: *Международный Электротехнический Словарь (IEV)*.

Касательно графических обозначений, буквенных и символьных обозначений, которые одобрены МЭК для общего использования, читатели отсылаются к публикациям МЭК 60027: *Буквенные обозначения, которые используются в электротехнике*, МЭК 60417: *Графические обозначения для использования на оборудовании. Обозначение, расположение и составление одиночных табличек* и МЭК 60617: *Графические обозначения для диаграмм*.

Издания МЭК, подготовленные тем же самым техническим комитетом

Внимание читателей следует обратить к заключительным страницам этой публикации, где приведен список публикаций МЭК, выпущенных техническим комитетом, который подготовил существующее издание.

,См. вебсайт, его адрес на титульном листе.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ - ТИП 3 МЭК 61366-1

Первый выпуск 1998-03

Гидротурбины, насосы ГАЭС и насос-турбины Тендерные Документы-

Часть 1: Общая и приложения

© Международная Электротехническая Комиссия 1998 - Авторское право - все права защищены

Никакая часть этого издания не может быть воспроизведена или использована в любой форме или каким-либо образом, электронная или физическая, включая фотокопирование и микрофильм, без разрешения в письменной форме от издателя.

Международная Электротехническая Комиссия 3, ул. Varembe Женева, Швейцария Телефакс: +41 229190300 электронных почт: inmail@iec.ch вебсайт Международной Электротехнической Комиссии <http://www.iec.ch>

Международная Электротехническая Комиссия

ЦЕНОВОЙ КОД

XA

О цене, см. текущий каталог

СОДЕРЖАНИЕ

	Страница
ПРЕДИСЛОВИЕ	4
Пункт	
0 Введение	7
1 Область действия и объект	8
2 Ссылки на документы и определения	8
2.1 Ссылки на документы	8
2.1.1 Применение ссылок на документы	8
2.1.2 Публикации МЭК	8
2.1.3 Стандарты ISO (Международной организации по стандартам)	9
2.1.4 Национальные стандарты	9
2.2 Определения	9
2.3 Схематическое представление гидравлической машины	11
2.4 Использование международной системы единиц СИ	11
2.5 Удельная гидравлическая энергия	12
2.6 Указанные условия	13
3 Расположение Тендерных Документов (TD)	14
3.1 Общий	14
3.2 Оглавления	14
3.3 Главные разделы Тендерных Документов	15
3.3.1 Требования к тендеру (см. пункт 4),	15
3.3.2 Проектная информация (см. пункт 5),	16
3.3.3 Общие условия, специальные условия, и общие требования (см. пункт 6),	16
3.3.4 Технические требования	16
4 Руководящие указания для требований к тендеру	17
4.1 Инструкции Участникам торгов (ИТТ)	17
4.1.1 Объект тендера	17
4.1.2 Подачи и открытие предложений	17
4.1.3 Документы Предложения	17
4.1.4 Порядок старшинства Документов Предложения	17
4.1.5 Действие Предложения	18
4.1.6 Разъяснения и дополнения	18
4.1.7 Внесение изменений или изъятие предложения	18
4.1.8 Принятие и отклонение предложений	18
4.1.9 Подготовка предложения	19
4.1.10 Подпись Участника торгов	19
4.1.11 Цены предложения	19
4.1.12 Обязательства предложения	19
4.1.13 Проект и работа	19
4.1.14 Альтернативные предложения и отклонения от Тендерных Документов	20
4.1.15 Оценка предложений	20
4.1.16 Письмо о принятии	20

4.1.17	Формальный контракт	21
4.1.18	Обязательства по выполнению	21
4.1.19	Премия и возмещение убытков	21
4.2	Форма Предложения	21
4.2.1	Общая часть	21
4.2.2	Документы, составляющие Предложение	21
4.2.3	Отклонения от Документов Предложения	21
4.2.4	Цены Предложения	22
4.3	Листы технических данных	22
4.4	Рисунки Участников торгов.....	22
4.5	Другие контрактные формы	22
4.6	Список рекомендаций Участника торгов	22
5	Руководящие указания для проектной информации	22
5.1	Объем работы	22
5.2	Описание проекта	23
5.3	План –график проекта и контракта	23
5.4	Пункт поставки	23
5.5	Техническая эксплуатация и обслуживание	23
5.6	Проектные средства обслуживания и информация	24
5.7	Организация проекта.....	24
6	Руководящие указания для общих условий, специальных условий и общих требований	25
6.1	Руководящие указания для общих условий	25
6.2	Руководящие указания для специальных условий	25
6.3	Руководящие указания для общих требований	25
6.3.1	Общие пункты	25
6.3.2	Технические документы	26
6.3.3	Управление проектом	26
6.3.4	Материалы и квалификация персонала	26
6.3.5	Программы обеспечения качества (QA) и контроля качества (QC)	27
6.3.6	Заводская сборка и испытания.....	27
6.3.7	Подготовка поверхности и защитные покрытия	27
6.3.8	Упаковка и транспортировка	27
6.3.9	Модельные приемочные испытания	27
6.3.10	Требования по монтажу на объекте	27
6.3.11	Натурные приемочные испытания	27
Приложение		
A	Типовое оглавление Тендерных Документов для турбин Фрэнсиса	28
B	Комментарии по факторам для оценки предложений	32
C	Контрольный перечень для форм Предложения	38
D	Пример для листов технических данных	39
E	Гарантии технических характеристик	49
F	Пример гарантии по кавитационной эрозии	52
G	Контрольный перечень для детализации модельных испытаний	54
H	Соображения по абразивному износу	56

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТУРБИНЫ, НАСОСЫ ГАЭС И НАСОС -ТУРБИНЫ

ТЕНДЕРНЫЕ ДОКУМЕНТЫ-

Часть 1: Общая и дополнения

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1) МЭК (Международная Электротехническая Комиссия) - международная организация по стандартизации, включающая все национальные электротехнические комитеты (Национальные комитеты МЭК). Цель МЭК это способствовать международному сотрудничеству во всех вопросах относительно стандартизации в электротехнике и электронике. К этой и в дополнение к другой деятельности, МЭК издает Международные Стандарты. Их подготовка поручена техническим комитетам; любой национальный комитет МЭК, заинтересованный в разрабатываемом документе, может участвовать в работе по их подготовке. Международные, правительственные и неправительственные организации, кооперирующиеся с МЭК также участвуют в этой подготовке. МЭК сотрудничает близко с Международной Организацией по Стандартизации (Международная Организация по Стандартизации - ISO) в соответствии с условиями, определенными в соответствии с договором между этими двумя организациями.
- 2) Формальные решения или договоры МЭК по техническим вопросам выражают, по возможности точно, международный консенсус мнений по соответствующему вопросу так как каждый технический комитет имеет представительство от всех заинтересованных Национальных комитетов.
- 3) Выпущенные документы имеют форму рекомендаций для международного использования и изданы в форме стандартов, технических отчетов или указаний, и в этом качестве они принимаются Национальными комитетами.
- 4) Чтобы способствовать международной унификации, Национальные комитеты МЭК совершенно открыто проводят внедрение стандартов МЭК в их национальных и региональных стандартах. Любое расхождение между Стандартом МЭК и соответствующим национальным или региональным стандартом должно быть ясно обозначено в последнем.
- 5) МЭК не обеспечивает никакой процедуры маркировки, для обозначения одобрения комиссии и не может быть привлечен к ответственности ни за какое оборудование, которое заявляется соответствующим какому либо из его стандартов.
- 6) Следует обратить внимание, что некоторые из элементов этого Международного стандарта могут быть предметом патентного права. МЭК не должна нести ответственность за то, чтобы распознавать любые такие патентные права.

Главная задача технических комитетов МЭК это подготовка Международных Стандартов. При исключительных обстоятельствах, технический комитет может предложить издание технического отчета одного из следующих типов:

тип 1, когда необходимая поддержка не может быть получена для издания Международного Стандарта, несмотря на неоднократные попытки;

тип 2, когда предмет еще находится в процессе технического развития или по другой причине есть перспектива но нет немедленной возможности соглашения по международному стандарту;

тип 3, когда технический комитет собрал данные различного вида, которые обычно издаются в качестве Международного Стандарта, в виде, как например "существующее состояние и практика".

Технические отчеты типов 1 и 2 подлежат пересмотру в течение трех лет после издания, для решения, могут ли они быть преобразованы в Международные Стандарты. Технические отчеты типа 3 не обязательно должны быть пересмотрены, до тех пор пока данные, в них приведенные, не являются больше действительными или полезными.

МЭК 61366-1, который является техническим отчетом типа 3, был подготовлен техническим комитетом МЭК 4: Гидротурбины.

Текст этого технического отчета основан на следующих документах:

Проект комитета	Отчет на голосование
4/110/CDV	4/122/RVC

Полная информация относительно голосования за одобрение этого технического отчета может быть найдена в отчете относительно голосования обозначенного в вышеупомянутой таблице.

Технический Отчет МЭК 61366-1 - один из серии, который имеет дело с Тендерными Документами для гидротурбин, насосов ГАЭС и насос-турбин. Серия состоит из семи частей:

Часть 1: Общий и приложения (МЭК 61366-1)

Часть 2: Руководящие указания для составления технических условий для радиально-осевых гидротурбин (МЭК 61366-2)

Часть 3: Руководящие указания для составления технических условий для ковшовых турбин (МЭК 61366-3)

Часть 4: Руководящие указания для составления технических условий для поворотнолопастных и пропеллерных турбин (МЭК 61366-4)

Часть 5: Руководящие указания для составления технических условий для прямоточных турбин (МЭК 61366-5)

Часть 6: Руководящие указания для составления технических условий для насос-турбин (МЭК 61366-6)

Часть 7: Руководящие указания для составления технических условий для насосов ГАЭС (МЭК 61366-7)

Части 2 - 7 - "отдельные" издания, которые, когда используется с Частью 1, содержат руководство для специального типа машин (т.е. Части 1 и 4 представляют комбинированное руководство для поворотнолопастных и пропеллерных турбин). Резюме предложенного содержания для типичного набора Тендерных Документов дается в следующей таблице 1 и приложении А. Таблица 1 систематизирует расположение каждой части этого руководства и служит ссылкой для различных глав и разделов Тендерных Документов (см. 3.2 этой части).

Двуязычный выпуск этого технического отчета может быть выпущен позднее. (второй язык французский-прим.перев.)

Таблица 1 - Резюме указаний для подготовки Тендерных Документов для гидротурбин, насос ГАЭС и насос-турбин

СОДЕРЖАНИЕ УКАЗАНИЙ с МЭК 61366-1 по МЭК 61366-7			ТИПОВОЕ ОГЛАВЛЕНИЕ ТЕНДЕРНЫХ ДОКУМЕНТОВ (ТД) (Пример для радиально-осевых гидротурбин; см. 61366-1, приложение А)
Часть	Пункт	Наименование	Глава Название
1		Общий и дополнения	1 Требования к тендеру
1	1	Предмет и область действия этого руководства	2 Проектная информация
1	-		3 Общие условия
1	2	Документы ссылки и определения	4 Специальные условия
1	3	Расположение Тендерных Документов	5 Общие требования
1	4	Руководящие указания для тендерных документов	6 Технические условия
1	5	Руководящие указания для проектной информации	6.1 Технические требования
1	6	Руководящие указания для общих условий, специальных условий и общих требований	6.1.1 Объем работы
1		Дополнения	6.1.2 Ограничения контракта
А		Типовая таблица Тендерных Документов для радиально-осевых гидротурбин	6.1.3 Обеспечение со стороны Нанимателя
В		Комментарии к коэффициентам для оценки предложений	6.1.4 Проектные условия
С		Контрольный список для тендерной формы	6.1.5 Технические характеристики и другие гарантии
Д		Примеры листов технической информации	6.1.6 Критерии проектирования механической части
Е		Технические гарантии рабочих характеристик	6.1.7 Проектная документация
Ф		Пример гарантии по кавитационной эрозии	6.1.8 Материалы и строительство
Г		Контрольный список для спецификаций модельных испытаний	6.1.9 Приемка на заводе и испытания
Н		Замечания по абразивному износу	6.2 Технические условия для стационарных/закладных узлов
2 - 7		Технические условия	6.3 Технические условия для неподвижных/заменяемых узлов
2 3 4 5 6 7		радиально-осевые гидротурбины	6.4 Технические условия для кинематики НА
3		Ковшовые	6.5 Технические условия для вращающихся частей, подшипников и уплотнений
4		Поворотлопастные и пропеллерные	6.6 Технические условия для подпятника
5		Прямоточные турбины	6.7 Технические условия для различных компонент
6		Насос-турбины	6.8 Технические условия для вспомогательных систем
7.		Насосы ГАЭС	6.9 Технические условия для средств КИА (автоматики, защит)
			6.10 Запасные части
			6.11 Модельные испытания
			6.12 Монтаж и приемка в эксплуатацию
			6.13 Натурные приемочные испытания

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТУРБИНЫ, НАСОСЫ ГАЭС И НАСОС-ТУРБИНЫ- ТЕНДЕРНЫЕ ДОКУМЕНТЫ-

Часть 1: Общая и приложения

0 Введение

Привязка гидравлических машин к определенному проекту делается исходя из проектных критериев, уникальных и применимых к данному специфическому объекту. Соответственно, возможность использования идентичных машин на разных объектах обычно затруднена из-за многих отличий в базовой конструкции и условиях эксплуатации. По этой причине, в единственной публикации этого типа нельзя выполнить разработку стандартных документов, которые охватывают широкий диапазон специфических применений на объекте или подробно определяют различные типы машин. Однако, этот технический отчет поможет в подготовке Тендерных Документов (ТД) посредством применения обычной структуры которая использует преимущества единообразия и времясберегающие свойства программного обеспечения для обработки текстов. Однородный подход предложенного типа облегчит для Нанимателя подготовку Тендерных Документов, а для Участника торгов подготовку своего предложения.

Отчет выделяет различные главы, необходимые для полного набора Тендерных Документов, вместе с комментариями к назначению каждого документа и обсуждений по мере необходимости. Эти указания предназначены для содействия в удостоверении того, что информация помещена в соответствующий раздел; и, таким образом, позволяют избежать возможных противоречий или дублирования. Это приводит к большей степени полноты в документах и увеличивает их способность быть адаптируемыми и легко обновляемыми, минимизируя в тоже время неверное толкование.

Главная цель привлечения конкурентоспособных тендерных предложений для гидравлических машин состоит в том, чтобы приобрести самое экономичное оборудование, которое соответствует требованиям работы определенного объекта. Капиталовложение в оборудование является существенным; оно может различаться от 20 % до 50 % затрат проекта. Ценность характеристик машины становится важным пунктом, о котором следует беспокоиться в процессе приобретения оборудования. Эти указания содержат некоторую информацию по методам оценки и средствам установления критериев для рабочих характеристик, для помощи в достижении оптимального выбора оборудования.

При подготовке Тендерных Документов, надо сознавать, что могут возникнуть проблемы при наличии ограничительных условий в которых нет необходимости, особенно в случае их применения к машинам от малого до среднего размера в пределах области охватываемой указаниями. Ограничительные требования могут значительно прибавлять в стоимости оборудования без пропорциональной выгоды в ее надежности или рабочих характеристиках. Важно поэтому, чтобы Тендерные Документы эффективно и должным образом определяли и описывали определенные условия эксплуатации, размер, число агрегатов, которые будут установлены, а также специальных требуемых свойств, если они есть.

Тендерные Документы, которые требуют чрезмерного количества информации от Участников торгов, могут также излишне увеличить затраты по подготовке и оценке предложений. Они могут также излишне ограничить свободу выигравшего Подрядчика применить оптимальный проект и могут удерживать Участника торгов вообще от участия в тендере. Поэтому, информация, которую запрашивают в листах технических данных, должна быть ограничена тем, что действительно существенно для оценки и сравнения предложений Нанимателем и инженером.

В заключение, эти указания не должны использоваться, для замены усилий по техническому сопровождению, необходимых в выборе, проектировании, производстве, установке, и испытании машин и связанных с ними систем; также они не содержат полные детальные технические условия и описания условий или компонентов. Предполагается, что для проведения необходимой оценки условий объекта и выбора оборудования, которое будет соответствовать критериям для проекта по рабочим характеристикам, эксплуатации, прочности, и надежности в эксплуатации, установленные для проекта, будет задействован квалифицированный технический персонал.

1 Область действия и объект

Это технический отчет, упомянутый здесь как "Указания", предназначен для помощи в подготовке Тендерных Документов и тендерных предложений и в оценке предложений для гидравлических машин.

Объект этого технического отчета - обеспечить общие указания для подготовки Тендерных Документов (TD) для поставки, монтажа и испытаний гидравлических турбин, насосов ГАЭС, и насос-турбин, обозначенных здесь как гидравлические машины, так как определено в 2.2 этой публикации. В этом техническом отчете рассматривается случай, когда и поставка оборудования и монтаж на объекте выполняются тем же самым Подрядчиком. В тех случаях, когда монтаж на объекте не включен в состав работы, Тендерные Документы должны включать дополнительные условия для обеспечения надзора на объекте и повседневного взаимодействия с Подрядчиком ведущим монтаж, со стороны Подрядчика - поставщика оборудования.

Гидравлические машины для малых агрегатов с мощностью менее чем 5 МВт и с диаметрами рабочего колеса менее чем 3 м. рассматриваются в МЭК 61116. Эти ограничения не являются абсолютными и зависят от типа машины и других особенностей проекта.

2 Ссылки на документы и определения

2.1 Ссылки на документы

2.1.1 Применение ссылок на документы

Применение ссылок на документы может очень помочь пользователям этих Указаний избежать ненужного дублирования стандартов и правил, которые применяются в промышленности. Есть множество источников для документов ссылки, типа МЭК, Международной Организации по Стандартизации (ISO), региональных или национальных стандартов, других признанных стандартов. Настоятельно рекомендуется, чтобы пользователи предпочитали использовать преимущества таких стандартных документов, а не разрабатывали новые версии документов для подобных требований. Наниматель должен быть готов обеспечить копии немеждународных стандартов Участникам торгов и/или Подрядчикам по запросу.

2.1.2 Публикации МЭК

При применении публикаций МЭК (в их последнем пересмотренном варианте), они должны использоваться в работе и для ссылок при подготовке Тендерных Документов и соответственных технических условий. Список публикаций МЭК, касающихся гидравлических машин следующий: МЭК 60027 (все части), *Буквенные обозначения, которые используются в электротехнике*

МЭК 60041: 1992, *Натурные приемочные испытания для определения гидравлических рабочих характеристик гидравлических турбин, насосов ГАЭС и насос-турбин*

МЭК 60617 (все части), *Графические символы для диаграмм*

МЭК 60193, - *Модельные приемочные испытания для определения гидравлических рабочих характеристик гидравлических турбин, насосов ГАЭС и насос-турбин (будет издано)*

МЭК 60308:1970, *Международные правила для испытаний систем регулирования скорости гидравлических турбин*

МЭК 60545:1976, *Указания для ввода в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания гидравлических турбин*

МЭК 60609:1978, *Оценка кавитационной эрозии в гидравлических турбинах, насосах ГАЭС, и насос-турбинах*

МЭК 60609-2:1997, *Оценка кавитационной эрозии в гидравлических турбинах, насосах ГАЭС, и насос-турбинах - Часть 2: Оценка в ковшовых турбинах*

МЭК 60805:1985, *Указания для ввода в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания насосов ГАЭС и насос-турбин эксплуатируемых как насосы*

МЭК 60994:1991, *Указания по измерению вибраций и пульсаций в гидравлических машинах (турбины, насосы ГАЭС и насос-турбины)*

МЭК 61362, - *Указания по составлению спецификаций для систем управления гидротурбин* ¹⁾

МЭК 61116: 1992, *Указания по электромеханическому оборудованию для малых гидротурбинных установок*

МЭК 61364:1998, *Номенклатура гидравлических машин*

МЭК 60034 (все части), *Вращающиеся электрические машины*

2.1.3 Стандарты Международной организации по стандартам (ISO)

В дополнение к публикациям МЭК, **ISO** были подготовлены многочисленные международно принятые рекомендации, и некоторые из них могут быть применены в специальных случаях. Если будет найдено противоречие между стандартами МЭК и стандартами Международной Организации по Стандартам, то должны иметь верховенство стандарты МЭК.

2.1.4 Национальные стандарты

Там, где нет применимых международных стандартов, предпочтительно разработке уникальных требований должны использоваться региональные и/или национальные стандарты. В этой связи, там, где соответствие национальных стандартов было предварительно установлено Нанимателем, это соответствие должна быть принято для последующих проектов.

Там, где национальные стандарты обязательны по закону, такие требования должны быть определены в документах. Наниматель должен обеспечить копии обязательных стандартов Участникам торгов и/или Подрядчикам по запросу или определить, где такие стандарты могут быть получены.

2.2 Определения

Следующие определения применяются к этим указаниям:

Слова, для которых определения даются в публикациях МЭК, должны использоваться только со значениями, определенными МЭК. Никакие другие определения не должны использоваться для таких слов.

2.2.1

Наниматель

сторона названная в Тендерных Документах, которая наймет Подрядчика, а также законные правовые преемники Нанимателя, но не, кроме как с согласия Подрядчика, какой либо уполномоченный Нанимателя. Наниматель должен также значить покупатель и владелец.

2.2.2

Подрядчик

сторона, предложение которой было принято Нанимателем и которая включает личных представителей Подрядчика, преемников, и разрешенных представителей. Подрядчик должен также значить поставщик.

Примечание - термины Наниматель и Подрядчик согласуются с их соответственным использованием в документах FIDIC, см. 6.1.

2.2.3

Указания

этот технический отчет для подготовки Тендерных Документов для гидравлических турбин, насосов ГАЭС и насос-турбин

2.2.4

гидравлические машины

гидравлические активные или реактивные турбины, насосы ГАЭС, или насос-турбины

2.2.5

турбина

гидравлическая турбина. Это значение должно также включать насос-турбину, эксплуатирующуюся как турбина.

2.2.6

насос

насос и это значение должно также включать насос-турбину, эксплуатирующуюся как насос

2.2.7

Тендерные Документы

полные документы, включая требования для тендерного предложения, проектную информацию, общие условия, специальные условия, общие требования, технические условия и чертежи, подготовленные для подачи тендерного предложения по гидравлическим машинам

2.2.8

требования к торгам

инструкции Участникам торгов, форма тендерного предложения, листы технических данных, и другие договорные формы

2.2.9

Участник

торгов

По требованиям контекста, любая сторона или стороны участвующие в тендере на право проведения различных видов работ и услуг, охватываемых Тендерными Документами

2.2.10

предложение

предложение, подготовленное Участником торгов и поданное Нанимателю в ответ на Тендерные Документы

2.2.11

документы контракта

включает соглашение Предпринимателя-подрядчика, Тендерные Документы, все приложения, выпущенные до выполнения контракта, и все модификации к ним, и любые другие пункты, специально предусмотренные как включаемые в документы контракта

2.2.12

контракт

соглашение между Нанимателем и Подрядчиком по предстоящей работе, и/или материалам и оборудованию, которое будет поставлено в соответствии с Тендерными Документами и тендерным предложением Подрядчика, которое будет или упомянуто в, или приложено к, и явится частью вышеуказанного соглашения. Контракт должен также означает всю письменную информацию, технические условия и чертежи, которые в дальнейшем детализируют, объясняют или изменяют в соответствии с взаимным соглашением работу даже при том, что такая письменная информация, технические условия, и рисунки Подрядчика и Нанимателя выпускаются после выполнения данного соглашения.

2.2.13 работа

материал, труд, оборудование, обслуживание, и все различные виды работы, временные или постоянные, которые должны быть выполнены согласно контракту. Это также означает место работы, подразумеваемое в соответствии с контекстом.

2.2.14 лицензиар

владелец интеллектуальной собственности такой как патенты, секреты фирмы, ноу-хау, кто уполномочивает другую сторону, лицо, имеющее патент, для использования оговоренной интеллектуальной собственности

2.2.15 инженер

лицо, фирма, или компания, назначенная и обозначенная Нанимателем, для того, чтобы действовать как инженер в целях контракта

2.2.16 представитель инженера

любой инженер или помощник инженера, назначаемый время от времени Нанимателем или инженером, для выполнения обязанностей, сформулированных в Тендерных Документах, полномочия которого должны быть объявлены Подрядчику инженером в письменной форме

Терминология для различных компонентов машин должна быть такая как определена в МЭК 61364.

2.3 Схематическое представление гидравлической машины

Границы гидравлической машины представлены на рис.1 и 2, в которых идентифицированы термины "сечение относительно высокого давления" и "сечение относительно низкого давления", так же как "сторона высокого давления", и "сторона низкого давления".

Термины "сечение относительно высокого давления", и "сечение относительно низкого давления" определяет стороны высокого и низкого давления гидравлической машины независимо от направления потока. Поэтому, эти термины независимы от режима (турбина или насос) работы машины. "сечение относительно высокого давления", и "сечение относительно низкого давления" машины - те, к которым применяются гарантии гидравлических рабочих характеристик.

Обратитесь к МЭК 60041 для других технических терминов, определений, символов и единиц.

2.4 Использование единиц СИ

Международная система единиц (СИ) применяется в этих указаниях. Чтобы соответствовать публикациям МЭК, которые касаются эксплуатационных испытаний гидравлических машин (или модель или прототип), все термины, используемые в Тендерных Документах нужно давать в единицах СИ.

В системе СИ, масса (кг) - одна из основных единиц. Энергия на единицу массы, известная как "удельная гидравлическая энергия", используется в этих указаниях как первичный термин вместо энергии относительно к местному весу единицы объема, известной как "напор".

Термин "напор" имеет то неудобство, что вес зависит от ускорения из-за гравитации (g), которая изменяется с широтой и долготой. Эти изменения могут влиять на абсолютные измерения гидравлических рабочих характеристик машины и приводить к ненужной неясности в интерпретации заключительных результатов испытаний. Термин "напор" отличается от термина "удельная гидравлическая энергия" только коэффициентом " g ", который является местной величиной ускорения свободного падения. Соответственно, определяя гарантии работы и связанные требования, в Тендерных Документах должен использоваться термин "удельная гидравлическая энергия". Термин "напор" может оставаться в течение некоторого времени, так как он использовался в течение многих десятилетий. В этих указаниях, термин "удельная гидравлическая энергия" будет сопровождаться термином "напор" в круглых скобках.

2.5 Удельная гидравлическая энергия

"Удельная гидравлическая энергия машины", обозначаемая символом E , является удельной энергией воды (J/kg), имеющейся в наличии между сечениями высокого и низкого давления машины, с учетом влияния сжимаемости. Для более точного определения для практического применения, обратитесь к 2.3.6 из МЭК 60041.

$$E = \frac{(\rho_{abs} - \rho_{abs\ 2})}{\rho} + \frac{(v_1^2 - v_2^2)}{2} + (z_1 - z_2) * \bar{g}$$

где

ρ_{abs} - абсолютное давление (Па)

ρ является плотностью (кг/м³)

v является скоростью (м/с)

z является высотой пункта в системе выше опорной величины (обычно означают морской уровень),

\bar{g} является ускорением свободного падения (м/с²)

$\bar{\rho}$ 0,5 x ($\rho_1 + \rho_2$)

\bar{g} 0,5 x ($g_1 + g_2$)

Применение "указанной гидравлической энергии" к специфичному проекту требует тщательности в определении потерь:

E_g это удельная гидравлическая энергия станции, которая определена как удельная гидравлическая энергия воды (Дж/кг), располагаемая между уровнем верхнего бьефа (ВБ) и уровнем нижнего бьефа (НБ);

E_L это потери удельной гидравлической энергии между любыми двумя сечениями (Дж/кг);

E это удельная гидравлическая энергия машины (Дж/кг).

Принимаем $E_L = E_{L3-1} + E_{L2-4}$ (обратитесь к Рис. 1),

где

E_{L3-1} – потери удельной гидравлической энергии между уровнем ВБ (3) и створом высокого давления (1);

E_{L2-4} – потери удельной гидравлической энергии между створом низкого давления и уровнем НБ (4).

Для турбины: $E = E_g - E_L$ (Дж/кг)

Для насоса: $E = E_g + E_L$ (Дж/кг)

Производные величины (также использовались в предыдущих публикациях МЭК):

H (напор турбины) ¹⁾ $= E / \bar{g}$ (м)

H_g (напор ГЭС) ¹⁾ $= E_g / \bar{g}$ (м)

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

1) Использование этих терминов в Тендерных Документах следует избегать.

3 Порядок размещения Тендерных Документов (TD)

3.1 Общий

Рекомендуется, чтобы Тендерные Документы (TD) для поставки гидравлических машин были подготовлены в стандартном порядке. Это уменьшит время, потраченное на подготовку документов, гарантирует, что они представлены в полном составе и порядке, и позволит избежать беспорядка в их последующей интерпретации.

3.2 Оглавление

Типовое оглавление для Тендерных Документов для радиально осевой гидротурбины (приложение А) основано на следующем размещении главных глав:

<i>Глава</i>	<i>Название</i>
1	Требования тендера (см. пункт 4),
2	Проектная информация (см. пункт 5),
3	Общие условия (см. пункт 6),
4	Специальные условия (см. пункт 6),
5	Общие требования (см. пункт 6),
6	Технические условия для гидравлических машин (см. Части 2-7),
7 ¹⁾	Технические условия для систем управления гидротурбин
8 ¹⁾	Технические условия для маслонапорных установок
9 ¹⁾	Технические условия для затворов или щитов высокого давления [быстропадающих]
10 ¹⁾	Технические условия для разгрузочных клапанов (срыва вакуума)
11 ¹⁾	Технические условия затворов или щитов со стороны низкого давления
12 ¹⁾	Технические условия для подпятника (если не входит в состав поставки гидравлической машины)

Тендерные Документы (TD) для поставки гидросилового оборудования, могут по выбору Нанимателя, включать помимо гидравлических машин, другое оборудование, такое как генераторы или двигатели; двигатель -генераторы; системы возбуждения и/или пуска; управления, измерения и РЗА; оборудование кабельного хозяйства; выключатели; силовые трансформаторы; и т.д.

Тендерные Документы (TD) должны быть расположены в главах, разделах, и подразделах следующим образом:

- 1 Глава
- 1.1 Раздел
- 1.1.1 Подраздел
- 1.1.1.1 Использовать только если требуется

Главы 2 (Проектная информация), 3 (Общие условия), и 5 (Общие требования), могут быть общими во всех Тендерных Документах для поставки машины по данному проекту. Эти главы содержат много информации, которая применяется специально к данному проекту, поэтому они должны быть тщательно скоординированы между Нанимателем и инженером.

Глава 6 будет изменяться согласно типу гидравлической машины, для которой подготавливаются Тендерные Документы. Указания для подготовки технических условий для различных типов гидравлических машин содержатся в (части 2 - 7 этого руководства). Могут быть случаи, однако, когда может быть необходимо, исходя из условий объекта, оставалась возможность для Участников торгов выбора между двумя различными типами машин. Это позволит Участникам торгов готовить предложения на основе имеющихся у них разработок оборудования, которые имеют преимущества в рабочих характеристиках и/или в стоимости для конкретного объекта. В этом случае, глава 6 (главное тендерное предложение) и глава 6-1 (альтернативное тендерное предложение) должна использоваться соответственно для главного или дополнительного типов машин, содержание этих глав и система нумерации должны быть для единообразия подобными.

Когда принято решение о включении полного состава оборудования и систем для единственного агрегата или агрегатов в объединенном наборе Тендерных Документов, дополнительные главы могут быть добавлены к техническим условиям, как это проиллюстрировано выше (то есть главы 7 - 12, включительно). Однако, указания для подготовки технических условий для оборудования и систем, других, чем гидравлические машины, в этих Указаниях не содержатся.

Технические условия для машин и систем, других, чем относящиеся к гидравлическим машинам должны подготавливаться, используя те же самые или подобные заголовки и системы нумерации, проиллюстрированные для главы 6 TD в частях 2 - 7 для различных типов машин. Это сохранит общую целостность всех этих Тендерных Документов. В частях 2 - 7 из этого технического отчета, нумерация подпунктов соответствует нумерации глав подразделов в Тендерных Документах (см. приложение А).

Детальное типовое оглавление для Тендерных Документов, подготовленных в данном случае к радиально осевым гидротурбинам содержится в приложении А. Это руководство повторяет последовательность различных глав и разделов в приложении А в соответствии с общей схемой, объясненной выше. Для других типов гидравлических машин, оглавление, может быть, придется изменять.

3.3 Главные разделы Тендерных Документов

Главы Тендерных Документов кратко описаны в этом пункте. Делается ссылка к другим пунктам этих указаний, где в основных главах дается больше информации.

3.3.1 Тендерные требования (см. пункт 4),

3.3.1.1 Инструкции Участникам торгов (здесь называются как ИТТ)

Главная цель ИТТ состоит в том, чтобы перечислить, объяснить, и привлечь внимание Участников торгов к тем пунктам, которые специально применяются при подготовке тендерных предложений. ИТТ должен содержать инструкции Участникам торгов, разъясняющим запрос Нанимателя делать предложения, дату закрытия, подачу информации, варианты для рассмотрения и данные касающиеся оценки тендерных предложений. Наниматель должен удостовериться, что важные обстоятельства касающиеся административного действия тендерного предложения перечислены только в ИТТ, а не в технических условиях.

Для избежания беспорядка, все требования для подготовки тендерных предложений должны быть заявлены только в ИТТ и не должны быть скрыты в других главах Тендерных Документов.

3.3.1.2 Тендерные формы

Тендерные формы - типовые документы, которые должны быть заполнены Участником торгов. Тендерные формы включают информацию о ценах, соответствующие форме подписи Участника торгов, тендерные обязательства (если они используются), и другую соответствующую информацию, такую как лицензионные соглашения. См. приложение С для контрольного списка тендерных форм.

3.3.1.3 Листы технических данных

Незаполненные листы данных должны быть подготовлены Нанимателем, для того чтобы показать какая требуется техническая информация от каждого Участника торгов. Это гарантирует, что техническая и связанная с проектом информация описывающая продукцию, предлагаемую Участником торгов находится в общем табличном формате для обычной оценки предложений. Пример листов технических данных дается в приложении D.

3.3.1.4 Чертежи Участника торгов

В этом разделе приводятся чертежи, которые должны быть подготовлены Участником торгов для иллюстрации деталей оборудования и систем для помощи Нанимателю в оценке тендерных предложений.

3.3.1.5 Другие формы контракта

Эти формы, для заполнения успешным Участником торгов, включают обязательство по выполнению работы, форму Соглашения, и другие формы, определенные Нанимателем.

3.3.2 Проектная информация (см. пункт 5)

Этот раздел содержит описание объема работ, проектных условий, требования по графику работ, условия эксплуатации, чертежи проекта, и другую связанную с проектом информацию. Расположение этого раздела около начала Тендерных Документов служит как краткое изложение работы для справки.

3.3.3 Общие условия, специальные условия, и общие требования (см. пункт 6)

3.3.3.1 Общие условия

Общие условия это договорные требования, нормально устанавливаемые Нанимателем для соответствия корпоративным или деловым потребностям.

3.3.3.2 Специальные условия

Специальные условия используются, чтобы усилить, квалифицировать, или изменить общие условия для конкретных Тендерных Документов.

3.3.3.3 Общие требования

Цель общих требований состоит в том, чтобы объединить те требования, которые имеют общую техническую природу. Адаптация этих требований должна быть возможной от одного контракта до другого в пределах данного проекта.

3.3.4 Технические условия

Технические условия содержат технологические и технические детали, исходя из которых, Участники торгов готовят свои предложения, и, исходя из которых Подрядчик будет проектировать, изготавливать, монтировать и испытывать машину. Технические условия, как предлагается в этих указаниях, позволят иметь Тендерные Документы в удобной форме для закупки в комплекте генерирующего/насосного агрегата или агрегатов. Технические условия для определенных типов машины содержатся в следующих частях этого руководства:

- Руководящие указания для составления технических условий для радиально-осевых турбин(Часть 2)
- Руководящие указания для составления технических условий для ковшовых турбин (Часть 3)
- Руководящие указания для составления технических условий для поворотлопастных пропеллерных турбин (Часть 4)
- Руководящие указания для составления технических условий для прямоточных турбин (Часть 5)
- Руководящие указания для составления технических условий для насос-турбин (Часть 6)
- Руководящие указания для составления технических условий для насосов ГАЭС (Часть 7)

4 Указания к тендерным требованиям (ТД Глава 1)

4.1 Инструкции Участникам торгов (ИТТ)

4.1.1 Объект тендерного предложения (1.1.1 из приложения А)

Объект предложения должен содержать следующую информацию:

- название проекта;
- один параграф резюме охватывающее объем работ и ключевые даты контракта;
- название, адрес, телефон, номера телекса и ФАКСа представителя Нанимателя для предоставления возможности Участникам торгов связи во время тендерного периода; и
- порядок (и стоимость, если есть), по которым Участники торгов могут получить дополнительные копии Тендерных Документов.

4.1.2 Подача и открытие предложений (1.1.2 из приложения А)

Этот Подраздел должен включить:

- время, дата, и местоположение (когда, где, и как) должны быть поданы тендерные предложения. Если "публичное открытие предложений" запланировано Нанимателем, время, дата и способ такого открытия должны быть определены вместе со степенью и деталями тендерной информации получаемой от Участников торгов. К этой информации Нанимателем должен быть обеспечен доступ для всех Участников торгов. Рекомендуются, чтобы минимальный тендерный период в 12 недель обеспечивался для подготовки предложений с приемлемым увеличением периода подачи предложений, если выпущены приложения, содержащие существенные изменения к Тендерным Документам. Понимается, что Наниматель не будет открывать никакого предложения перед заявленным временем и датой;
- число копий тендерных предложений, которые будут представлены;
- название и опознавательный номер, используемый для ссылки Нанимателя;
- наименование и адрес назначенного для получения предложений представителя Нанимателя;
- упаковочная процедура для подачи предложения, включая число пакетов, их содержание, подписание требований (каждая страница или нет) и соответствующие требования по опечатыванию, если есть; и
- утверждение, что подача предложения должна производиться при свидетельстве, что Участник торгов знает обо всех условиях, при которых Подрядчик будет обязан выполнить работу.

4.1.3 Тендерные документы (1.1.3 из приложения А)

Этот Подраздел должен перечислить различные главы (с числом страниц), которые включены в Тендерные Документы.

- Тендерные требования
- Проектная информация
- Общие условия
- Специальные условия
- Общие требования
- Технические условия (включая подразделы)
- Чертежи (Нанимателя)

4.1.4 Порядок старшинства для Тендерных Документов (1.1.4 из приложения А)

Чтобы избежать возможности несоответствий между различными главами, составляющими Тендерные Документы, порядок старшинства должен быть ясно заявлен в инструкциях Участникам торгов согласно корпоративным правилам Нанимателя и процедурам в подготовке этого технического отчета. Для этого было принято следующее:

- специальные условия должны иметь приоритет над общими условиями;
 - технические условия должны иметь приоритет над общими требованиями;
 - технические условия должны иметь приоритет над чертежами Нанимателя.
- Точно так же Наниматель может выбрать определение порядка старшинства данных содержащихся в поданных тендерных предложениях.

4.1.5 Время действия предложения (1.1.5 из приложения А)

Промежуток времени, в котором Наниматель желает иметь предложения действительными после того, как ясно объявлена дата открытия тендера.

4.1.6 Разъяснения и приложения (1.1.6 из приложения А)

Этот подраздел должен включать:

- инструкции Участникам торгов относительно процедуры посещения объекта и для организации (если есть) для встреч до Торгов;
- порядок, по которому Участник торгов может запросить разъяснение о:
 - а) любом, найденном Участником торгов, несоответствии или упущении в Тендерных Документах,
 - б) и об определенных условиях или требованиях документов.

Это может быть сделано на совещании до тендера и/или письмом.

- Порядок для выпуска приложений об изменениях к Тендерным Документам.
- Многократные изменения текста, перечисленные в письме, могут сделать Тендерные Документы неудобочитаемыми. При любой возможности, переиздайте полную пересмотренную страницу документов с поправками, ясно идентифицированными в правом поле с номером поправки напротив поправки и датой выпуска пересмотра внизу страницы.
- Утверждение, которым все контакты должны быть в письменной форме; то, что серии приложений, и вопросов и ответов будут выпущены как требуется Нанимателем в виде протокола Участникам торгов; и то, что Наниматель не будет ответственен за устное разъяснение или связь, если они не подтверждены в письменной форме Нанимателем.
- Утверждение, ограничивающее время, непосредственно до открытия предложения, когда не будут приниматься вопросы (например вопросы должны быть получены Нанимателем не позже 21 календарного дня до даты открытия торгов).
- Утверждение Нанимателя, что разъяснения и дополнения не будут направлены Участникам торгов после определенного периода времени в календарные дни перед датой открытия предложения (например 14 календарных дней).
- Утверждение, о том, что любой перенос даты вскрытия предложения будет сделано посредством соответствующей электронной связью от Нанимателя не позднее определенного периода в календарных днях перед предварительно установленной датой открытия предложения (например 14 календарных дней).

4.1.7 Изменение или изъятие предложения (1.1.7 из приложения А)

Этот подраздел должен констатировать, что Участник торгов может изменить его предложение после подачи или может забрать свое предложение в любое время до времени определенного до даты вскрытия предложения.

4.1.8 Принятие и отклонение предложений (1.1.8 из приложения А)

Этот подраздел должен содержать:

- утверждение, что Наниматель оставляет у себя право отложить проект и не предоставлять контракт, в этом случае тендерные обязательства будут быстро возвращены Участникам торгов;

- утверждение, о том, что тендерное предложение, включающее тендерную форму, листы технических данных, и всю другую информацию, которую Предприниматель считает обязательной для оценки тендерного предложения, должно быть представлено в полном виде во всех отношениях, и что неспособность выполнить это требование, может привести к отклонению предложения из-за несоответствия требованиям торгов. В этом отношении, должно пониматься, что запросы об обязательной информации должны быть сведены абсолютному минимуму, и быть ограниченными только тем, что нужно для оценки тендерного предложения. Более того, Наниматель оставляет за собой свободу запроса дополнительной информации от одного или более Участников торгов для помощи в оценке тендерного предложения уже после того, как тендерные предложения получены.

4.1.9 Подготовка тендерного предложения (1.1.9 из приложения А)

Этот подпункт должен выделить условия для подготовки тендерного предложения:

- утверждение, что Наниматель не будет ответственен за любые затраты, понесенные Участником торгов в подготовке его предложения;
- утверждение о языке и системе единиц для контракта;
- резюме технической информации, требуемой тендерным предложением с ссылками к листам технических данных и чертежам;
- утверждение об информации, требуемой Нанимателем с тендерным предложением или как часть согласований контракта, для показа финансовой и производственной квалификации и опыта Участника торгов. (Это утверждение, возможно, не необходимо, если такая информация предоставлялась в течение предварительной квалификации Участников торгов.)

4.1.10 Подпись Участника торгов (1.1.10 из приложения А)

Этот подраздел должен выделить приемлемые для Нанимателя условия Участникам торгов для подписи тендерной заявки (такие как юридического удостоверения).

4.1.11 Цены тендерного предложения (1.1.11 из приложения А)

Этот подраздел должен включить:

- утверждение о требованиях для цены - либо фиксированные, либо подвержены корректировке такой как, подъем и изменение курса валюты. Между Нанимателем и Участником торгов должно быть достигнуто соглашение об использовании формальных опубликованных индексов, включая определенную формулу, на основе которой будут вычислена скорректированная цена. Эти индексы, принятые для контракта должны быть теми, которые являются применимыми к стране, валюта которой указана. Индексы должны быть утверждены и отнесены к определенным срокам (ключевым датам);
- утверждение о валюте или валютах, которые используются для контракта, включая определение валютного курса в день оплаты;
- утверждение о дополнительных применимых ценовых требованиях, типа налогов, таможенных пошлин, выплат, и т.д.;
- финансовые условия, типа наличных денег, экспортного кредита, страхования кредита, и т.д.;
- условия оплаты (то есть постепенные платежи, платежи одновременно выплачиваемой суммы, или платежи отнесенные к ключевым датам) которые должны быть внесены в график контракта.

4.1.12 Обязательство по тендеру (1.1.12 из приложения А)

Этот подраздел должен выделить требования (если есть) для подачи Участником торгов тендерного обязательства с его тендерным предложением. Если требуется обязательство по тендеру, то его фиксированная цена и действие должны быть определены Нанимателем (установленный приблизительно от 3 % до 6 % предполагаемой Нанимателем цены контракта).

4.1.13 Проект и работа (1.1.13 из приложения А)

Этот подраздел должен выделить следующее.

- Намерение Нанимателя купить оборудование, которое обеспечит самые экономичные общие проектные затраты, учитывая доход, капиталовложения, и расходы по технической эксплуатации и обслуживанию.

- В дополнение к капиталовложениям и работе, должна быть ясно определена важность технической эксплуатации и обслуживания (раздел 2.5 Тендерных Документов), а также и любых специальные требований, отмеченных в ИТТ.
- Специальные для проекта требования, которые могли бы влиять на реакцию Участника торгов на Тендерные Документы; ссылка должна быть сделана к необычным пунктам, которые нуждаются в специальном внимании, такие как большие изменения удельной гидравлической энергии (напора), необычные переходные условия, неблагоприятное качество воды, сложный водозабор или напорный водовод, существенное число циклических полных изменений нагрузки, и подобных пунктов.

4.1.14 Альтернативные предложения и отклонения от Тендерных Документов(1.1.14 из прил. А)

Этот подраздел должен содержать следующее.

- Утверждение выделяющее условия, при которых альтернативы или отклонения от Тендерных Документов принимаются для оценки, подчеркивая ценность рабочих характеристик, и надежности для таких альтернатив или отклонений. Альтернативное или измененное предложение Участника торгов должны сопровождаться полным техническим описанием с заявленными преимуществами.
- Краткое описание тех пунктов, которые определяются как альтернативы, и которые Наниматель намеревается оценить в течение оценки тендерного предложения.

4.1.15 Оценка тендерных предложений (1.1 .15 из приложения А)

Цель этого подраздела состоит в том, чтобы определить существенные особенности тендерного предложения, которое Наниматель намеревается оценить. Важно, поэтому, выделить процесс оценки настолько ясно насколько возможно, чтобы позволить Участникам торгов эффективно на это реагировать. Обратитесь к приложению В для комментариев к процессу оценки. Наниматель должен запросить информацию от Участников торгов, которая необходима для подтверждения, того, что гарантии, предлагаемые конкурирующими Участниками торгов, основаны на сопоставимой модели и/или результатах натуральных испытаний.

Есть два отдельных, но взаимосвязанных аспекта оценки тендерных предложений; один занимается информацией о том, как оценка будет сделана Нанимателем, а другой с определенными требованиями для гарантий, работы, и других аспектов, касающихся фактической эксплуатации машин. Чтобы принимать инвестиционное решение с максимальной степенью уверенности, Наниматель должен гарантировать, чтобы методы оценки были ясно описаны в Тендерных Документах.

Примеры пунктов, которые могли бы быть оценены Нанимателем, перечислены следующим образом:

- цена, предложения, финансирование и график оплаты;
- техническая оценка характеристик проекта, изготовления, эксплуатации, надежности в эксплуатации и прочности;
- график производства и монтажа;
- стоимость строительных работ;
- эффективность (КПД) и выработка энергии;
- альтернативные предложения;
- технические и производственные возможности Участника торгов;
- программа обеспечения качества;
- лицензионные соглашения Участника торгов.

4.1.16 Письмо о принятии (1.1.16 из приложения А)

Этот подраздел должен выделить метод и значение использования письма о принятии, объединенного с заказом на поставку, для уведомления успешного Участника торгов, о том, что Наниматель намеревается предоставить контракт. Это письмо должно содержать:

- ссылку на Тендерные Документы и тендерное предложение;
- стоимость и метод оплаты работ, подтвержденных письмом принятия, таких как предварительные инженерные работы, обеспечение материалами, поставка которых осуществляется за долгий срок, и других ограничений, если есть;
- пункты, которые требуют разрешения перед подписанием контракта и установку периода времени, когда решение должно быть принято и контракт подписан;
- требования к краткосрочному графику, включая даты поставки;
- назначенное лицо (лица), ответственные за соблюдение интересов Нанимателя согласно контракту и процедуры по обращению с корреспонденцией и технической информацией, представленной Подрядчиком.

4.1.17 Формальный контракт (1.1 .17 из приложения А)

Этот подраздел должен содержать условия, при которых будет составлен формальный контракт. Они должны включать:

- список документов, включающих формальный контракт вместе с утверждением о порядке их старшинства;
- ссылку к форме соглашения и другим формам контракта, которые могут быть включены в Тендерные Документы;
- дата начала контракта, включая условия для начала контракта, должна быть ясно установлена в форме соглашения;
- ограничения по времени завершения формального контракта.

4.1.18 Обязательства по выполнению (1.1.18 из приложения А)

Этот подраздел должен заявить требования для обязательств по выполнению работы в случае предоставления контракта.

4.1.19 Премия и возмещение убытков (1.1.19 из приложения А)

Этот подраздел должен заявить условия (если есть), при которых применяются премия и возмещение убытков, вместе с их стоимостью, которая может быть ограничена указанным процентом (от 10 % до 20 %) договорной цены.

4.2 Тендерная форма (1.2 из приложения А)

4.2.1 Общая

Тендерная форма, раздел 1.2 Тендерных Документов, содержит ценовую и нетехническую информацию, которая вносится Участниками торгов. См. добавление С для контрольного списка тендерных форм.

Получение каждого приложения должно быть подтверждено в тендерной форме Участниками торгов.

4.2.2 Документы, составляющие тендерное предложение (1.2.2 из приложения А)

Должен быть обеспечен полный список документов составляющих предложение, дополнения к которому делает Участник торгов. Этот список должен указать Тендерные Документы, требуемые Нанимателем и оставить место для собственных тендерных документов предложения участника торгов.

4.2.3 Отклонения от Тендерных Документов (1.2.3 из приложения А)

Пронумерованный список отклонений от Тендерных Документов должен быть включен в тендерную форму. Нужно также обеспечить ссылку на соответствующий раздел(ы) Тендерных Документов и место для описания существа отклонения.

4.2.4 Цены тендерного предложения (1.2.4 из приложения А)

Для цен тендерного предложения, удобным методом является использование номеров пунктов платы, которые являются идентичными номерам, используемым в подразделах 2.1 и 6.1.1 Тендерных Документов (см. типовую таблицу, приложение А), для определения объемов работ (как описано в 5.1 из этой Части и 3.1 из Части 2).

4.3 Листы технических данных (1.3 из приложения А)

Листы технических данных должны быть подготовлены Нанимателем для перечисления и определения технической информации, которая должна быть представлена Участниками торгов. Листы данных должны быть разработаны, так, чтобы обеспечить относительно последовательный метод представления информации, требуемой Нанимателем для оценки предложений. Листы технических данных являются важной частью тендерного предложения и станут частью контракта. Техническая информация, которая является необходимой для оценки тендерного предложения и целей регистрации контракта, должна быть определена Нанимателем. Несущественной информации следует избегать. Типовые листы данных содержатся в приложении D.

Пользователи этого руководства должны признать воздействие чрезмерно детальных запросов о данных на затраты, понесенные Участниками торгов для выдачи такой информации для оценки. Настоятельно рекомендуется, чтобы Нанимателем требовались только данные, которые необходимы для оценки тендерного предложения. Более того, Наниматель должен указать в ИТТ в разделе 1.3 (TD), тип и размер дополнительной информации, которую можно требовать от отобранных Участников торгов, чтобы помочь в оценке до присуждения контракта.

4.4 Чертежи Участника торгов (1.4 из приложения А)

Этот раздел должен описывать тип и количество чертежей, подготовленных Участником торгов, которые требует Наниматель для целей оценки и которые должны быть представлены Участником торгов вместе со своим тендерным предложением. Чертежи должны включать общие схемы, поперечные сечения и планы, типичные эскизы главных узлов и эскизов процедур сборки и демонтажа.

Число чертежей, которые даются с тендерным предложением, должно ограничиваться теми, которые обеспечивают существенную информацию для оценки.

4.5 Другие формы контракта (1.5 из приложения А)

Раздел 1.5 (TD) должен включать другие формы контракта для таких пунктов как обязательство по выполнению, форма соглашения, и другие формы, требуемые для контракта. Эти формы, вероятно, будут обеспечиваться Нанимателем для соответствия его собственной практике деловых отношений.

4.6 Список рекомендаций Участника торгов (1.6 из приложения А)

Участники торгов должны быть проинструктированы об обеспечении полного списка контрактов, ранее выполненных для подобного оборудования с названиями, контактами, адресами, телефоном Нанимателя и его местоположение, размер и тип проекта, для каждого случая.

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

5.1 Объем работ (2.1 из приложения А)

Объем работ должен быть представлен полным списком всех пунктов работы и обслуживания, которые будут включены в контракт. Этот список должен быть ясным и кратким, с разделением пунктов контракта на логические пункты оплаты, такие же, как используются в тендерной форме.

Объем работ должен содержать вводный параграф, который определяет различные элементы для пунктов работы. Эти элементы включают (где применимо) проект, модельное испытание, поставку материалов и трудовых ресурсов, обработку, изготовление, обеспечение качества, контроль качества, сборку на заводе, испытания на заводе, запасные части, транспортировку и поставку на объект, монтаж на объекте, ввод в эксплуатацию, приемочные испытания, гарантии, обучение персонала, и другое обслуживание, определенное или необходимое согласно пунктам работы. Пункты работы, идентифицированные номерами пунктов оплаты должны быть суммированы, используя краткое описание каждого пункта.

Этот раздел должен также определять те пункты работ, которые связаны с контрактом, но выполняемые Нанимателем. Это может быть достигнуто посредством ссылок к соответствующим пунктам технических условий (см. Часть 2, 3.3).

Как объяснено в пункте 1, это руководство было подготовлено на основе контракта, который включает и поставку и сборку и монтаж на месте. Тендерные Документы в тех случаях, когда сборка и монтаж на месте не включены в объем работ, должны включать дополнительное условие о включении услуг по надзору, которые будут обеспечены Подрядчиком осуществляющим поставку, а также для внешних отношений с Подрядчиком осуществляющим сборку.

5.2 Описание проекта (2.2 из приложения А)

Этот раздел должен содержать резюме проекта, в котором должно быть описано следующее:

- особенности объекта: местоположение, метод доступа, специальные особенности строительства, описание гидравлической схемы (дамбы, водохранилища, каналы, и т.д.);
- общее техническое резюме: назначение станции и описания электрической системы, на которую она будет работать, описание проточного тракта (водозабор, водовод, уравнильный резервуар, предтурбинный затвор, и нижний бьеф), и описание здания электростанции;
- общее описание управления станции и степень автоматизации;
- проектные чертежи, подготовленные Нанимателем, которые показывают общую схему объекта, доступ, взаимосвязь сооружений, однолинейную схему электрических соединений, и другую информацию, необходимую для подготовки тендерного предложения;
- другие относящиеся к проекту технические данные, такие как температура, температура воды, сейсмические условия, характеристики воды, и т.д.

5.3 План-график проекта и контракта (2.3 из приложения А)

Общий проектный график с основными сроками должен быть таким, чтобы Подрядчик полностью обладал информацией о работах по проектированию и строительству, которые могут оказать действие на контракт. Информация также должна включать детали относительно этапов установки машин, включая электрические машины.

Для определения работ по графику и основных сроков выдачи данных проектирования и чертежей, для изготовления и поставки, и для всех работ на объекте, в этом разделе должны быть ясно определены графики контракта для проектирования, изготовления, поставки, монтажа и испытаний гидравлических машин. Должны быть определены требования для предоставления проекта Подрядчика, изготовления, поставки и графиков монтажа.

5.4 Пункт поставки (2.4 из приложения А)

Цель этого раздела состоит в том, чтобы выделить следующее:

- краткое описание пункта поставки для проекта, в который должны быть сделаны все материальные поставки;
- лица и организация, которым должны быть произведены поставки, должны быть идентифицированы; и
- должна быть сделана ссылка к разделу 5.8 TD общих требований, в которых определены требования для упаковки, отгрузки и пределов транспортировки.

5.5 Техническая эксплуатация и обслуживание (2.5 из приложения А)

Этот раздел должен описать данные проекта по технической эксплуатации и обслуживанию предложенные Нанимателем, в частности, как они могут влиять на проектирование машин; например:

- предложенный режим работы (базовая нагрузка, по водотoku, пиковая, и т.д.);
- местное или отдаленное управление и ручная или автоматическая система управления;
- надежность и готовность;

- надежность в эксплуатации, взаимозаменяемость, пригодность к контролю, требования долговечности, легкость доступа;
- ограничения по монтажу и техническому обслуживанию, такие как использование подъемного крана электростанции, или мобильного подъемного крана;
- характеристики СН постоянного и переменного тока; и
- общие требования безопасности.

5.6 Проектные средства обслуживания и информация (2.6 из приложения А)

Этот раздел должен определить методы, процедуры и обязанности по выполнению различных связанных со строительством временных услуг, требующихся для монтажа на объекте, таких как:

- разгрузка, хранение, защита и транспортировка продукции Подрядчика на объекте;
- подъездные пути к объекту;
- подъемный кран электростанции;
- электроэнергия;
- сжатый воздух;
- питьевая и техническая вода;
- санитарные средства;
- скорая помощь и медицинские услуги;
- противопожарная защита;
- требования безопасности;
- требования вентиляции;
- безопасность и требования охраны;
- оборудование строительного лагеря и средства его обслуживания (если есть);
- оборудование офиса объекта для Подрядчика (и Нанимателя);
- сотрудничество на объекте с другими Подрядчиками;
- строительные пропуска (если требуется);
- страховое обеспечение строительства;
- специальные местные инструкции.

5.7 Проектная организация (2.7 из приложения А)

Этот раздел должен выделить предполагаемые организационные обязанности для проекта, такие как:

- описание полной проектной организации для администрации, технического проектирования, и строительства;
- процедуры для работы с пунктами контракта, включающими изменения в договорной цене или условиях контракта;
- процедуры для обращения с корреспонденцией и связью;
- методы для рассмотрения и принятия произведенного технического проекта и чертежей Подрядчика и субподрядчика;
- процедуры для рассмотрения и принятия программы строительно-монтажных работ на объекте и взаимодействие с другими Подрядчиками на объекте; и
- описание условий, при которых силы Подрядчика будут задействованы на объекте, включая процесс предквалификации контролирующего персонала Подрядчика со стороны Нанимателя и уровень технической компетентности осуществляющего строительство и монтаж персонала Подрядчика.

6 Руководящие указания для общих условий, специальных условий и общих требований

6.1 Руководящие указания для общих условий

Общие условия ¹⁾ - договорные требования, установленные Нанимателем соответствия корпоративным или деловым потребностям. Они содержат определения, и как юридические, так и договорные пункты, подготовленные для всех проектов Нанимателя. Соответственно, общие условия могут применяться к полному диапазону контрактов для проектов Нанимателя.

6.2 Руководящие указания для специальных условий

Специальные условия используются, чтобы поправить, усилить, или изменить общие условия для удовлетворения конкретным контрактным условиям для каждого контракта. Это применяется особенно тогда, когда стандартные предварительно выпущенные общие условия включены в Тендерный Документ. В случае несоответствий, специальные условия должны иметь приоритет перед общими условиями.

6.3 Руководящие указания для общих требований

Общие требования содержат общие и технические данные, которые являются дополнительными к техническим условиям. Общие требования применимы к полному диапазону работ по механической, электрической, гидравлической, строительной, и организационной части, включенной в Тендерные Документы. Будучи однажды установленными Нанимателем, общие требования могут оставаться неизменными и должны быть применимы к другим контрактам по оборудованию. Специфичные для объекта требования должны быть включены в технические условия или в дополнительные к общим требованиям специальные требования. В случае несоответствий, технические условия должны иметь приоритет перед общими требованиями.

Общие требования должны включить следующие разделы:

- общие пункты;
- технические документы;
- управление проектом;
- материалы и квалификация персонала;
- обеспечение качества и программы контроля качества;
- заводская сборка и испытания;
- подготовка поверхностей и защитные покрытия;
- упаковка, транспортировка и поставка на объект;
- модельные приемочные испытания;
- требования по монтажу на объекте;
- натурные приемочные испытания.

Цель общих требований состоит в определении основных стандартных технических требований, применимых к контракту. Эти требования, для отдельного Нанимателя, могут рассматриваться в качестве стандартных, как обозначено выше, и не изменяемых между проектами для этого Нанимателя. Поэтому, общие требования похожие на общие условия, могли бы стать предварительно изданными стандартными разделами для Тендерных Документов, выпускаемых Нанимателем для его контрактов по оборудованию.

6.3.1 Общие пункты

Общие пункты должны содержать утверждения касающиеся:

- цели технических условий;
- международные и национальные стандарты;
- заявления о языке; и
- системе единиц (Международная Система Единиц, СИ).

6.3.2 Технические документы

Этот подпункт должен охватить требования для подготовки и подачи разработанных для контракта документов, которые обеспечивают соблюдение прав интеллектуальной собственности Подрядчика, таких как:

- чертежи и данные Нанимателя;
- чертежи Подрядчика: требования подготовки (например формат, размер, блок названия, шрифт, ширина линии, чертежные стандарты, и т.д.);
- эксплуатационные данные оборудования Подрядчика и гарантии (такие как рабочие и расходные характеристики для полного рабочего диапазона);
- вычисления подрядчика;
- технические условия Подрядчика;
- отчеты Подрядчика и фотографии;
- заводские и строительно-монтажные графики Подрядчика;
- процедуры монтажа и испытаний Подрядчика;
- инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию Подрядчика; и
- окончательная документация.

6.3.3 Управление проектом

Следующее должно быть ясно определено:

- общие требования по управлению проектом;
- корреспонденция с Нанимателем и инженером;
- координирующая отчетность о выполнении работ по проектированию;
- координирующая отчетность о выполнении работ на заводе;
- координирующая отчетность о выполнении работ на объекте;
- отчеты о выполнении проекта и совещания; и
- завершение контракта.

6.3.4 Материалы и квалификация персонала

Этот подпункт должен определить общие требования для материалов и квалификации персонала в следующей последовательности:

- технические требования для материалов и их испытания;
- литье;
- поковки;
- листовая и конструкционная сталь;
- процесс сварки;
- защитные покрытия;
- механические стандарты - оборудование и системы;
- стандарты для трубопроводов;
- стандарты для строительных частей;
- электрические стандарты - оборудование и системы;
- стандарты для контрольно-измерительной аппаратуры и управляющих устройств;
- электрическая проводка и оборудование;
- взаимозаменяемость компонентов; и
- запасные части.

6.3.5 Программы обеспечения качества (QA) и контроля качества (QC)

Общие требования программы QA и QC Подрядчика должны быть в соответствии с ISO 9000 и 9001 или эквивалентны другим стандартам, установленным Нанимателем.

6.3.6 Заводская сборка и испытания

Этот подпункт должен обеспечить общие требования для:

- заводской сборки;
- заводских функциональных испытаний ; и
- заводских гидравлических испытаний.

6.3.7 Подготовка поверхности и защитные покрытия

Установите диапазон систем покрытий для проекта и идентифицируйте каждую систему кодовым числом и названием. Каждая система должна включать:

- требования по подготовке поверхности;
- описание краски и других систем защиты от коррозии и их использование;
- требования по применению перед отгрузкой и на объекте;
- число покрытий (покрытие для грунтовки и отделки);
- толщина слоя в покрытии и общая; и
- условия для проверки и контроля качества.

6.3.8 Упаковка и транспортировка

Этот подпункт должен определять следующее:

- идентификация и маркировка содержания каждого пакета или компонента;
- защита и упаковка для отгрузки и хранения; и
- транспортировка и поставка на объект;
- транспортные ограничения (размер и вес).

6.3.9 Модельные приемочные испытания

Этот подпункт должен содержать только общие, а не специальные требования для модельных приемочных испытаний согласно соответствующим публикациям МЭК. Обратитесь к приложению Г и к соответствующим разделам этого технического отчета, такому как пункт 13 Части 2.

6.3.10 Требования по монтажу на объекте

Этот подпункт должен включать:

- требования по монтажу на объекте;
- распределение места на объекте при монтаже;
- специальные инструменты и устройства для монтирования;
- ограничения по выполнению работ на объекте;

6.3.11 Натурные приемочные испытания

Этот подпункт должен содержать общую информацию, касающуюся ввода в эксплуатацию и натурных приемочных испытаний.

Приложение А

Типовое содержание Тендерных Документов для радиально-осевой турбины

Глава 1 - Тендерные требования

1.1 Инструкции для Участников торгов

- 1.1.1 Объект тендерного предложения
- 1.1.2 Подача и вскрытие тендерных предложений
- 1.1.3 Тендерные документы
- 1.1.4 Порядок старшинства тендерных документов
- 1.1.5 Действительность тендерного предложения
- 1.1.6 Разъяснения и дополнения
- 1.1.7 Изменения или отзыв тендерного предложения
- 1.1.8 Принятие или отказ от принятия тендерного предложения
- 1.1.9 Подготовка тендерного предложения
- 1.1.10 Подпись Участника торгов
- 1.1.11 Цены тендерного предложения
- 1.1.12 Обязательства тендерного предложения
- 1.1.13 Конструкция и рабочие характеристики
- 1.1.14 Альтернативные тендерные предложения и отклонения от Тендерных документов
- 1.1.15 Оценка тендерных предложений
- 1.1.16 Письмо о приемке
- 1.1.17 Формальный контракт
- 1.1.18 Обязательства по рабочим характеристикам
- 1.1.19 Премия и возмещение убытков

1.2 Форма заявки тендерного предложения

- 1.2.1 Общая
- 1.2.2 Документы составляющие тендерное предложение
- 1.2.3 Отклонения от тендерных документов
- 1.2.4 Цены тендерного предложения

1.3 Листы технических данных

1.4 Чертежи Участника торгов

1.5 Другие контрактные формы

1.6 Список рекомендаций (проведенных подобных работ) Участника торгов

Глава 2- Проектная информация

2.1 Объем работы

2.2 Описание проекта

2.3 Графики проекта и контракта

2.4 Пункт поставки

2.5 Эксплуатация и техническое обслуживание

2.6 Проектные средства обслуживания и информация

2.7 Организация проекта

Глава 3 - Общие условия**Глава 4 - Специальные условия****Глава 5 - Общие требования**

- 5.1 Общие пункты
- 5.2 Технические документы
- 5.3 Управление проектом
- 5.4 Материалы и квалификация персонала
- 5.5 Программы обеспечения качества (QA) и контроля качества (QC)
- 5.6 Заводская сборка и испытания
- 5.7 Подготовка поверхности и защитные покрытия
- 5.8 Упаковка и транспортировка
- 5.9 Модельные приемочные испытания
- 5.10 Требования по монтажу на объекте
- 5.11 Ввод в эксплуатацию и натурные приемочные испытания

Глава 6 - Технические условия для радиально осевых турбин**6.1 Технические требования**

- 6.1.1 Объем работ
- 6.1.2 Пределы контракта
- 6.1.3 Поставка Нанимателя
- 6.1.4 Условия проекта
 - 6.1.4.1 Расположение проекта
 - 6.1.4.2 Гидравлические условия
 - 6.1.4.3 Особенные условия
 - 6.1.4.4 Характеристики генератора
 - 6.1.4.5 Данные неустановившегося режима
 - 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 Общая
 - 6.1.5.2 Гарантируемая мощность
 - 6.1.5.3 Гарантируемый минимальный расход
 - 6.1.5.4 Гарантируемая эффективность (КПД)
 - 6.1.5.5 Гарантируемое максимальное/минимальное мгновенное давление (заброс давления)
 - 6.1.5.6 Гарантируемое максимальное мгновенное превышение скорости
 - 6.1.5.7 Гарантируемая максимальная установившаяся угонная скорость
 - 6.1.5.8 Гарантии по кавитационному износу
 - 6.1.5.9 Гарантируемое гидравлическое усилие
 - 6.1.5.10 Гарантируемые максимальные веса и размеры
 - 6.1.5.11 Другие технические гарантии
- 6.1.6 Механические расчетные критерии
 - 6.1.6.1 Стандарты
 - 6.1.6.2 Усилия и прогибы
 - 6.1.6.3 Специальные особенности проекта
- 6.1.7 Документация проекта
 - 6.1.7.1 Общая
 - 6.1.7.2 Данные проекта Нанимателя
 - 6.1.7.3 Чертежи и данные Подрядчика
 - 6.1.7.4 Рассмотрение Подрядчиком проекта Нанимателя
 - 6.1.7.5 Технические отчеты Подрядчика
- 6.1.8 Материалы и строительство

- 6.1.8.1 Объем
- 6.1.8.2 Выбор материалов и стандарты
- 6.1.8.3 Процедуры обеспечения качества
- 6.1.8.4 Заводская технология и персонал
- 6.1.8.5 Защита от коррозии и окраска
- 6.1.9 Контроль и испытания на заводе
- 6.1.9.1 Общие требования и отчеты
- 6.1.9.2 Испытания материалов и сертификаты
- 6.1.9.3 Контроль размеров
- 6.1.9.4 Заводская 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 дополнительное оборудование
- 6.2.2 Статорное кольцо
- 6.2.2.1 Проектные данные
- 6.2.2.2 Общие данные, соединения и дополнительное оборудование
- 6.2.3 Фундаментное кольцо
- 6.2.3.1 Проектные данные
- 6.2.3.2 Общие данные, соединения и дополнительное оборудование
- 6.2.4 Отсасывающая труба и облицовка отсасывающей трубы
- 6.2.4.1 Проектные данные
- 6.2.4.2 Общие данные, геометрия, соединения и дополнительное оборудование
- 6.2.5 Облицовка шахты
- 6.2.5.1 Проектные данные
- 6.2.5.2 Общие данные, соединения и дополнительное оборудование

6.3 Технические условия для неподвижных/заменяемых частей

- 6.3.1 Крышка турбины и нижнее кольцо
- 6.3.1.1 Проектные данные
- 6.3.1.2 Облицовочные пластины
- 6.3.1.3 Неподвижное кольцо уплотнения рабочего колеса (лабиринт)
- 6.3.1.4 Втулки направляющих лопаток
- 6.3.1.5 Опора подпятника
- 6.3.1.6 Уплотнения лопаток направляющего аппарата
- 6.3.2 Лопатки направляющего аппарата
- 6.3.2.1 Проектные данные
- 6.3.2.2 Цапфы лопаток направляющего аппарата

6.4 Технические условия для кинематики направляющего аппарата

- 6.4.1 Сервомоторы
- 6.4.2 Тяги
- 6.4.3 Регулирующее кольцо
- 6.4.4 Соединение лопаток направляющего аппарата
- 6.4.5 Устройства защиты от перегрузок направляющих лопаток
- 6.4.6 Стопорные устройства

6.5 Технические условия для вращающихся частей, направляющих подшипников и уплотнений

- 6.5.1 Рабочее колесо
- 6.5.1.1 Конструкция
- 6.5.1.2 Форма и обработка поверхности водопроводящих каналов рабочего колеса
- 6.5.1.3 Вращающиеся кольца уплотнения
- 6.5.2 Главный вал

- 6.5.2.1 Проект
- 6.5.2.2 Рукав уплотнения вала
- 6.5.2.3 Соединительные болты, гайки и контровки
- 6.5.3 Турбинный подшипник
- 6.5.4 Уплотнение турбинного вала
- 6.5.5 Стояночное (ремонтное) уплотнение вала

6.6 Технические условия для подпятников

- 6.6.1 Конструкция
- 6.6.2 Опора подпятника
- 6.6.3 Сборка подпятника
- 6.6.4 Система принудительной подачи масла

6.7 Технические условия для разных компонент

- 6.7.1 Проходы, площадки доступа и лестницы
- 6.7.2 Подъемные приспособления
- 6.7.3 Специальные инструменты
- 6.7.4 Стандартные инструменты
- 6.7.6 Подъемное приспособление в шахте турбины
- 6.7.7 Табличка с маркировкой

6.8 Технические условия для вспомогательных систем

- 6.8.1 Системы смазки подшипников
- 6.8.2 Линии разгрузки и выравнивания по давлению рабочего колеса
- 6.8.3 Дренаж шахты турбины
- 6.8.4 Смазка систем регулирования лопаток направляющего аппарата
- 6.8.5 Пуск воздуха
- 6.8.6 Отжатие воды из камеры рабочего колеса

6.9 Технические условия для средств измерения

- 6.9.1 Управление
- 6.9.2 Индикация (показания, сигнализация)
- 6.9.2 Защита

6.10 Запасные части

6.11 Модельные приемочные испытания

6.12 Монтаж на объекте и приемочные испытания

- 6.12.1 Общая
- 6.12.2 Процедуры монтажа
- 6.12.3 Приемочные испытания

6.13 Натурные приемочные испытания

- 6.13.1 Объем и отчеты
- 6.13.2 Контроль кавитационного износа

Приложение В

Замечания к факторам для оценки предложений

Как заявлено в 4.1.15, Наниматель должен гарантировать, что методы, предложенные для оценки тендерных предложений ясно описаны и представлены в инструкциях Участникам торгов (ИТТ), (раздел 1.1 Тендерных Документов). Устанавливая критерии и метод (ы) по оценке тендерных предложений для гидравлических турбин, насосов ГАЭС и насос-турбин, Наниматель должен рассмотреть следующие факторы и рекомендации. Дополнительные сопутствующие факторы могут быть рассмотрены в зависимости от типа станции и каких либо специальных проектных требований.

В.1 Цена Тендерного предложения и график оплаты

Цена тендерного предложения в соответствии с графиком оплаты должна быть приведена к общей эталонной базе. Данные, определяемые Нанимателем в ИТТ включают валютную основу, процентную ставку, рост инфляции и формулы корректировки цен.

В.2 График производства и монтажа

Если предложенное Участником торгов начало коммерческой эксплуатации позже чем запланированная для этого указанная Нанимателем дата графика, то ожидаемая задержка может быть предметом пени за добавочные проектные затраты и за потерю дохода, в том случае если эта дата не является договорной. Потеря может быть определена исходя из ежедневной фиксированной стоимости строительства и административных затрат плюс ежедневное изменение котировок в течение периода задержки, и/или от стоимости ежедневной замещающей энергии.

В целях оценки, Наниматель должен объявить в ИТТ, сумму для каждого дня задержки в поставке и/или в графике заключительного обслуживания, которая будет использоваться в оценке. Аналогично, эта процедура может быть применена для определения премии, подлежащей оплате за ускоренное начало коммерческого производства энергии. В этом случае, однако, самая ранняя возможная дата должна быть определена Нанимателем, принимая во внимание графики для других имеющих к этому отношение контрактов.

В.3 Стоимости строительства

Если проект предлагаемой машины, требует большего или меньшего здания электростанции или выемки и/или дополнительного или меньшего количества работ по выемке, чем показанный на чертежах Нанимателя в Тендерных Документах (из-за заглубления машины, требований пространства для технического обслуживания и монтажа, доступа, грузоподъемности подъемного крана и высоты крюка), то для оценки может быть вычислено возрастающее изменение в стоимости строительства.

Для определения эффекта увеличения или уменьшения в размерах строительных конструкций, Наниматель должен заявить соответствующие цены на агрегат и/или диапазон допустимых изменений размеров, которые могут иметь наибольшее влияние на стоимость строительства и инженерных работ по строительству. Такие размеры могут включать:

- заглубление (отметку) машины;
- минимальное расстояние между центрами между агрегатами;
- уровень доступа;
- минимальная область технического обслуживания;
- высоты пола, ширина проходов, и требования пространства; и
- длина отсасывающей трубы, глубина и область выхода.

Если должны быть оценены возрастающие строительные затраты, то данные, выдаваемые в ИТТ Нанимателем должны включать цены на агрегат за такие пункты как выемка грунта, бетон фундамента (объем), наземные конструкции здания электростанции (высота), и т.д.

Если другие затраты, такие как цены оборудования щита или затвора достаточно значительны и изменяются вместе с размером турбины, их ценовые параметры должны присутствовать.

В.4 Эффективность и производство энергии

В.4.1 Общая

Эффективность машины может иметь главное влияние на доходность проекта. Способ которым Наниматель предлагает делать оценку, поэтому, должен быть основан на той важности, которую Наниматель уделяет конечному использованию станции и ее предполагаемой работе. Значение эффективности обычно выражается ценой на 0,1 % от возрастающего изменения энергии (выгоды или потери) по сравнению с вариацией эффективности машины, гарантируемой Участниками торгов. Эта единица цены или стоимость для оценки тендерного предложения устанавливаются и заявляются Нанимателем в ИТТ. Должно быть признано, что начальная основная стоимость может быть движущим фактором в экономической оценке проекта и что это может иметь некоторое влияние на критерии оценки эффективности. Нанимателю будет нужно установить данные, которые будут определены в ИТТ, и которые основаны на его собственной оценке надлежащего баланса между увеличением эффективности и сокращения начального капиталовложения. Обычно используются в оценке гарантируемые цифры эффективности, которые обосновываются Участником торгов.

Единичная цена, которую Наниматель помещает в оценку эффективности гидравлических машин, определяется вычислениями стоимости произведенной (потребленной) энергии. Эти вычисления используют такие характеристики станции, как расход (сток) и удельная гидравлическая энергия (напор); планируемый способ эксплуатации; ожидаемые значения эффективности, ожидаемый доход или стоимость энергии в течение различных сезонов; ожидаемый срок службы; и т.д. Вычисления могут быть сделаны различными способами; - в настоящее время обычно используются два различных метода:

- *средневзвешенная эффективность*: Наниматель вычисляет производство гидравлической энергии (потребление) и преобразовывает результаты в таблицу весовых коэффициентов в определенных рабочих точках. Эта таблица приводится в ИТТ Нанимателем, вместе с единичной оценкой полученной или потерянной энергии, которую Наниматель предлагает использовать для оценки (обратитесь к В.4.2.1); или

- *Производство энергии (потребление)*: Наниматель определяет в ИТТ, различные данные (включая оценку Нанимателем дополнительного получения или потери энергии, которая будет использоваться для оценки) и предпочтительные методы для использования Участниками торгов при вычислении производства энергии (от энергии, произведенной турбиной или потребленной насосом) используя ожидаемые рабочие характеристики Участника торгов для предлагаемой гидравлической машины (обратитесь к В.4.2.2).

Наниматель должен выбрать один из этих методов, наиболее подходящий для условий будущей эксплуатации предлагаемой станции.

Эффективностью передаточных узлов, генераторов, трансформаторов, и т.д. можно пренебречь, если они не часть Тендерных Документов.

В.4.2 Электростанции

В.4.2.1 Электростанции с водохранилищами и бассейнами

Для проекта этого типа, критерии оценки тендерного предложения обычно основаны на гарантируемой средневзвешенной эффективности гидравлической машины. Список (или матричная таблица для множества удельных гидравлических энергий (напоров), расходов и/или случаев нагрузки машины) весовых коэффициентов для эффективности в абсолютных цифрах при выбранных удельных эффективных гидравлических энергиях (напорах) и мощности/расхода должен быть рассчитан и определен Нанимателем исходя из ежедневных или ежегодных типовых графиков нагрузки и эксплуатационных характеристик водохранилища для эксплуатации при определенных удельных гидравлических энергиях (напорах) и расходе. Весовые коэффициенты для каждого случая нагрузки должны быть пропорциональными производству энергии при этом случае нагрузки.

Формула средневзвешенной эффективности с разработанными Нанимателем весовыми коэффициентами должна быть приведена в ИТТ для вычисления Участниками торгов гарантированной эффективности в следующей форме:

$$\mu_w = \frac{w_1\eta_1 + w_2\eta_2 \dots + w_n\eta_n}{w_1 + w_2 \dots + w_n}$$

где

η_w = взвешенная эффективность;

$\eta_1, \eta_2 \dots \eta_n$ = гидравлическая эффективность машины в указанных условиях эксплуатации;

$w_1, w_2 \dots w_n$ = весовые коэффициенты.

В целях оценки, с каждым отклонением на 0,1 % средневзвешенной эффективности от данной основы (такой как принятая базовая эффективность 90 % или среднее от гарантируемых взвешенных эффективностей полученных тендерных предложений), цена тендерного предложения должна быть увеличена/уменьшена ценой на единицу цены или стоимость энергии, определенной в ИТТ Нанимателем. Ценность единицы энергии должна иметь разумное соотношение к потере/выгоде в энергии и последующему уменьшению/увеличению дохода в течении принятого финансового срока службы гидравлической машины (см. примечание).

ПРИМЕЧАНИЕ - В целях оценки тендерного предложения, Наниматель может выбрать сброс стоимости единицы энергии для того, чтобы избежать эффектов чрезмерно высоких гарантий по взвешенной эффективности в тендерных предложениях; например, использование 50 % стоимости, определенной для 0,1 % возмещенных убытков за несоблюдение рабочих характеристик машины.

Данные, которые должны быть определены в ИТТ, следующие:

- таблица весовых коэффициентов эффективности по отношению к удельной гидравлической энергии (напору) и мощности или расходу;
- ценовая корректировка для каждого отклонения в 0,1 % средневзвешенной эффективности от указанной базы или от среднего для гарантируемых средневзвешенных эффективностей полученных тендерных предложений;
- финансовый срок службы машин в целях оценки.

В.4.2.2 Электростанции работающие по водотоку

В.4.2.2.1 Общая

Для станции этого типа, рекомендуется, чтобы использовались ежегодные вычисления энергии для оценки работы машины и чтобы Участник торгов вычислял эту выработку с помощью данных и методологии, приведенной Нанимателем в ИТТ. Чтобы удостовериться, что вычисления совместимы между Участниками торгов, Наниматель должен выпустить диски с программой для персонального компьютера как часть ИТТ, в которой расход (сток), уровни воды, удельная гидравлическая энергия (напор), стоимость энергии и другие данные с методологией вычисления обеспечиваются для использования Участником торгов, и которые будут представлены в его тендерном предложении. Ежегодное производство энергии может быть вычислено из расхода (стока), удельной гидравлической энергии (напора) и данных о нижнем бьефе совместно с эффективностью турбины и указанными эксплуатационными критериями. Если временные графики для маловодных, средних, и водных лет и их частота, или для летних и зимних сезонов имеются в наличии, то соответствующие ежегодные доходы могут быть взвешены (в соответствии с их частотой) и может быть подсчитана средняя ежегодная выработка энергии. Данные для оценки, которые нужно обеспечить в ИТТ, следующие:

- расход (сток), уровень верхнего и нижнего бьефов;
- стоимость энергии в кВтч; и
- финансовый срок службы машин в целях оценки.

В.4.2.2.2 Временные расходные характеристики

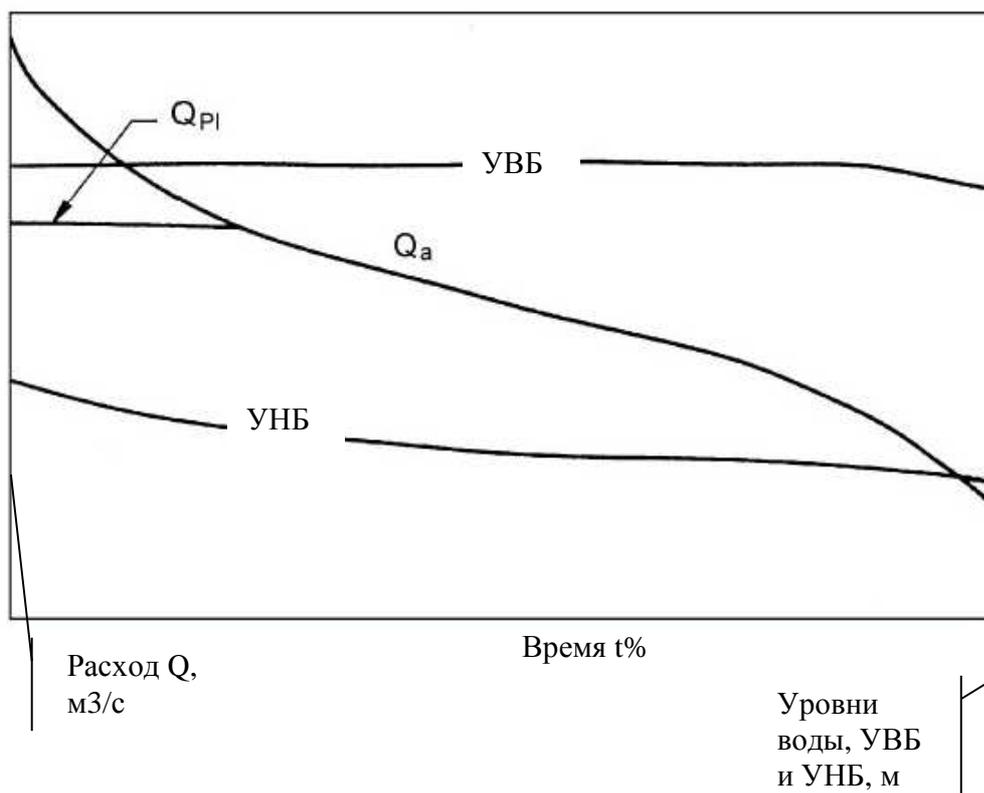
Временные характеристики расхода (стока) могут быть определены Нанимателем в двух основных формах:

а) в табличной форме или (предпочтительно) на диске персонального компьютера: Эти таблицы или компьютерный диск должны представлять следующие данные как функцию промежутка времени, выраженного или в числе часов (h) или дней (d):

- располагаемый расход (м³/с);
- максимальный расход станции (см. примечание 2) (м³/с);
- уровень верхнего бьефа (м);
- уровень нижнего бьефа (м);
- удельная гидравлическая энергия станции (напор станции) (см. примечание 1) (Дж/кг); (м);

или

б) в графической форме:



МЭК 473/98

t - время в процентах

УВБ - уровень верхнего бьефа

Q_a - располагаемый расход

УНБ - уровень нижнего бьефа

Q_{p1} является максимальным расходом станции (см. примечание 2),

ПРИМЕЧАНИЕ 1 - Удельная гидравлическая энергия (напор) станции определена в 2.5 этого отчета.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 - Q_{p1} представляет максимальный расход, который пропускают все машины.

В.4.2.2.3 Вычисление ежегодного производства энергии

Для вычислений ежегодного производства энергии, Наниматель, в дополнение к временным характеристикам расхода должен обеспечить:

- отметку выше уровня моря (м);
- широта (градус);
- водная температура (°C);
- эффективность генератора (%);
- эффективность трансформатора (%);
- максимальная мощность генератора (кВт) или максимальная мощность турбины (кВт);
- коэффициенты потерь удельной гидравлической энергии (напора) (см. примечание ниже) от уровня верхнего бьефа, до створа высокого давления и коэффициенты потерь удельной гидравлической энергии (напора) (см. примечание ниже) от створа низкого давления до уровня нижнего бьефа:
 - соответствующие полному расходу станции (Дж/кг); (м);
 - соответствующие расходу одного агрегата (Дж/кг); (м).

ПРИМЕЧАНИЕ - Эти коэффициенты могут быть определены по формуле: $E_L = k_L \times Q^2$.

Информация относительно следующих данных, которые каждый Участник торгов может представить вместе с его тендерным предложением, может помочь пониманию Нанимателем вычислений Участником торгов годового производства энергии:

- число агрегатов в работе;
- расход агрегата (м³/с);
- максимальный расход станции (м³/с);
- удельная гидравлическая энергия (напор) станции (Дж/кг); (м);
- удельная гидравлическая энергия (напор) машины (Дж/кг); (м);
- эффективность турбины (%);
- мощность турбины (кВт);
- выработка турбины (кВтч);
- эффективность передаточного механизма (если применяется) (%);
и, если часть Тендерных Документов:
- эффективность генератора (%);
- мощность генератора (кВт);
- выработка генератора (кВтч);
- эффективность трансформатора (%);
- мощность токопровода (кВт);
- энергия пропускаемая токопроводом (ежедневно, еженедельно или ежемесячно) (кВтч).

Величины среднего числа ежедневного, еженедельного или ежемесячного производства энергии суммируются для определения полной средней годовой выработки.

В.4.3 Насосные станции

Эффективности для насосных станций следует оценивать способом сходным с описанным в В.4.2.1 из этого приложения. В случае применения насос-турбин, оценка обычно отличается для этих двух режимов работы. Наниматель должен заявить способы (то есть весовую формулу) для оценки взвешенной эффективности в турбинном и насосном режимах.

В.5 Обоснование гарантируемой эффективности или производства энергии

Предыдущий опыт и соответствие тендерного предложения Тендерным Документам должны быть приняты во внимание при рассмотрении обоснования Участника торгов гарантируемой эффективности или гарантируемой выработки, поданного в его тендерном предложении для использования в процессе оценки тендерного предложения. Соответственные пункты, которые могут быть рассмотрены в таком обзоре:

- пригодность результатов модельного приемочного испытания полученных при выполнении подобных проектов;
- пригодность результатов натурных испытаний подобных прототипов;
- неопределенности в измерениях эффективности по моделям или прототипов в соответствии с требуемыми публикациями МЭК.

В.6 Другие факторы оценки

При оценке тендерных предложений можно принимать во внимание другие факторы в дополнение к упомянутым в пунктах В.3 и В.4, такие как:

- эксплуатационные данные и наложенные ограничения;
- максимальная и минимальная допустимая мощность;
- гарантия по кавитации;
- предложенные технические и эксплуатационные отклонения;
- технический опыт Участника торгов в проекте, контроле качества, изготовлении и квалификации рабочей силы в указанной области применения гидравлической машины (Участник торгов должен быть обязан предоставить вместе с тендерным предложением свои рекомендации (референции));
- качество предлагаемого проекта;
- материал, предложенный для главных компонентов;
- надежность;
- система управления;
- угонная скорость;
- вычисления гидроудара (если указано);
- действие махового момента (если это критично);
- грузоподъемность подъемного крана;
- потребление энергии вспомогательных средств;
- местоположение изготовления (то есть местная обстановка, которая может воздействовать на местное хозяйство);
- доступное для Участника торгов финансирование проекта.

В.7 Оценка

С вышеупомянутыми критериями может быть сделана экономическая оценка, и могут быть вычислены прямые инвестиционные затраты, доходы, коэффициенты стоимости/выгоды, и другие факторы оценки. Следует позаботиться о виде, в котором значения (или цены) указаны в Тендерных документах, так чтобы Участники торгов точно знали, как их предложения будут оценены. Без этого, точная инвестиционная оценка (или оценка предложений) может быть недостоверна или трудно выполнима. Предполагается, что, когда инвестиционная оценка делается, она будет сделана, принимая во внимание полные капиталовложения, эксплуатационные затраты, затраты на техническое обслуживание для проекта, и доходы от проекта.

Приложение С

Контрольный список формы тендерного предложения

- Название Нанимателя
- Название проекта
- Справочный номер и название Тендерных Документов
- Место для наименования и адреса Участника торгов
- Декларация, что Оферент изучил Тендерные Документы и получил приложения (числом) и соглашается заключить формальный контракт, если его предложение будет принято
- График по пунктам оплаты, используя пункты оплаты указанные в подразделе 6.1.1
- Ценовые корректировки к изменениям к контракту по пунктам, таким как облицовка отсасывающей трубы, облицовка шахты турбины, главный вал, и т.д.
- Предложенный Участником торгов график для проекта (чертежей), модельных приемочных испытаний (если есть), инструкций по технической эксплуатации и обслуживанию, изготовления и поставки, монтажа на объекте, вводу в эксплуатацию и натурным приемочным испытаниям.
- Требования Участника торгов по складированию на объекте, электрическому снабжению и сжатому воздуху для проведения монтажа и испытаний
- Резюме предыдущего опыта Участника торгов
- Список приложений к тендерному предложению, таких как листы технических данных, данные по гарантиям рабочих характеристик и чертежи Участника торгов, планы-графики и другие данные
- Исключения сделанные Участником торгов (если есть) к Тендерным Документам
- Список предложенных субподрядчиков Участников торгов и субподрядчиков поставщиков.
- Утверждение относительно ограничений времени для действия тендерного предложения (например 90 дней от даты открытия тендерного предложения)
- Название Участника торгов, официальная подпись и печать (в случае необходимости)

Приложение D

Пример для листов технических данных

(Обратитесь к 4.3),

Следующее демонстрирует пример для станции с одноступенчатыми насос-турбинами.

D.1 Общая

D.1.1 Указатель для классификации данных (обозначенный в последней колонке)

- g должен гарантироваться
- b обязательный (может быть изменен только в соответствии с взаимным соглашением и должен быть ранее идентифицирован, без гарантии)
- i для информации

D.1.2 Данные поставляемые

- E Нанимателем
- T Участником торгов

D.2	Наименование проекта: Экологический проект ГАЭС		
D.3	Тип машины: Насос-турбина, Радиально-осевая, вертикальная, регулируемая		b,E
D.4	Количество агрегатов	Два	b,E
D.5	Указанные Характеристики		
D.5.1	Режим турбины		
D.5.1.1	Указанная удельная гидравлическая энергия (E) (Указанный напор H)	2352,4 Дж/кг (240,0 м)	b,E
D.5.1.2	Указанная мощность (P)	41,5 МВт	b,E
D.5.1.3	Расход ¹⁾ (Q)	19,7 м ³ /с	i,T
D.5.1.4	Указанная скорость вращения (n)	10 /с (600 об/мин)	b,E ²⁾
D.5.2	Режим насоса		
D.5.2.1	Указанная удельная гидравлическая энергия (E) (Указанный напор H)	2451,5 Дж/кг (250,0 м)	b,E
D.5.2.2	Мощность (P)	43,9 МВт	i,T
D.5.2.3	Указанный расход (Q)	16,4 м ³ /с	b,E
D.5.2.4	Указанная скорость вращения (n)	600 об/мин) 10 /с	b,E ²⁾
D.5.3	Ограничения мощности		
D.5.3.1	Турбинный режим		b,E
D.5.3.2	Насосный режим		b,E
D.5.4	Колебания частоты		
D.5.4.1	Турбинный режим	от 49,5 до 50,1 Гц	b,E
D.5.4.2	Нососный режим	от 49,5 до 50,1 Гц	b,E
¹⁾ в других случаях должен быть указан расход, а мощность дана только для информации			
²⁾ частота вращения также может определяться Участником торгов			

D.6	Данные станции		
D.6.1	Отметка уровня верхнего бьефа Z_3 (над уровнем моря)		
D.6.1.1	Максимум	327,00 м	b,E
D.6.1.2	Средняя	315,20 м	b,E
D.6.1.3	Минимум	310,00 м	b,E
D.6.2	Отметка уровня нижнего бьефа Z_4 (над уровнем моря)		
D.6.2.1	Максимум	73,00 м	b,E
D.6.2.2	Средняя	64,80 м	b,E
D.6.2.3	Минимум	56,00 м	b,E
D.6.3	Потери удельной гидравлической энергии (потери напора)		
D.6.3.1	Страна высокого давления 2 турбины $E_{L3-1}=0,301 \times Q^2$ [Дж/кг] 1 турбина $E_{L3-1}=0,190 \times Q^2$ [Дж/кг] 2 насоса $E_{L1-3}=0,304 \times Q^2$ [Дж/кг] 1 насос $E_{L1-3}=0,177 \times Q^2$ [Дж/кг]		b,E b,E b,E b,E
		Q= расходу одного агрегата (м ³ /с)	
D.6.3.2	Страна низкого давления 2 турбины $E_{L2-4}=0$ [Дж/кг] 1 турбина $E_{L2-4}=0$ [Дж/кг] 2 насоса $E_{L4-2}=0$ [Дж/кг] 1 насос $E_{L4-2}=0$ [Дж/кг]		b,E b,E b,E b,E
D.6.4	Проектные отметки станции		
D.6.4.1	Отметка оси направляющего аппарата над уровнем моря (т.е. базовый уровень) Для целей предварительного эскиза (приблизительно)	32,00 м	i,E
	Рекомендованная отметка (базовый уровень)	33,00 м	b,T
D.6.4.2	Наиболее низкий уровень отсасывающей трубы над уровнем моря 28,00		b,T
D.6.5	Ускорение свободного падения g	9,806 м/с ²	b,E
	Широта станции	Север 45 °	b,E
D.6.6	Температура воды – максимум/ средняя/ минимум		b,E
D.6.7	Свойства воды – химический состав, ил,...		b,E
D.6.8	Температура воздуха – максимум/ средняя/ минимум		b,E
D.6.10	Сейсмические условия		b,E

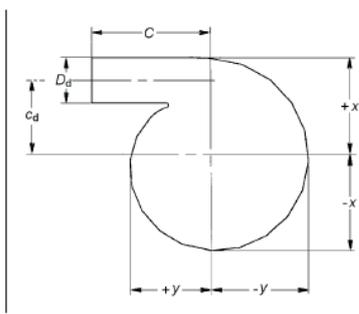
D.7	Эксплуатационные характеристики								
D.7.1	Турбинный режим (прототип)								
	Количество работающих агрегатов		Один	Два		Один	Два		
	E _g	Дж/кг	2657,4	2657,4			2234,0		b,E
	H _g	м	271,0	271,0			237,0		b,T
	E	Дж/кг	2600,5	2564,2	2353,4 ³⁾		2209,5		i,T
	H	м	265,2	261,5	240,0		225,3		i,T
	Q	м ³ /с	17,3	17,6	19,7		19,5		g,T
	P _{100%} ¹⁾	МВт	41,5	41,5	41,5 ³⁾		38,3		i,T
	P _{перегрузки} ²⁾	МВт	44,0	43,8	41,5		38,3		i,T
	η _{p, перегрузка}	%	91,9	91,5	-		-		i,T
	η _{p, 100%}	%	92,3	92,0	89,5		88,9		g,T
	η _{p, 90%}	%	95,5	92,2	90,8		90,6		g,T
	η _{p, 50%}	%	85,8	85,6	84,7		82,1		i,T
	1) P _{100%} = указанная мощность								
	2) P _{перегрузки} = допустимая перегрузка								
	3) Обратитесь к D.5 для определенного значения								
D.7.2	Насосный режим (прототип)								
	Количество работающих агрегатов		Один	Два		Один	Один		
	E _g	Дж/кг	2657,4	2657,4			2324,0		b,E
	H _g	м	271,0	271,0			237,0		b,T
	E	Дж/кг	2708,8	2988,2	2451,5 ¹⁾		2377,0		b,T
	H	м	276,2	274,1	250,0		242,4		g,T
	Q	м ³ /с	13,0	13,2	16,4 ¹⁾		17,3		g,T
	P ¹⁾	МВт	39,2	39,4	43,9		44,9		g,T
	η	%	89,8	90,0	91,6		91,6		g,T
	1) Обратитесь к D.5 для определенного значения								
	2) Эти две таблицы могут содержать весовые коэффициенты для значений эффективности								
	3) значения эффективности могут также быть даны или гарантированы для модели								
D.7.3	Нулевой расход насоса (на задвижку)								
D.7.3.1	Удельная гидравлическая энергия								
	- максимальное значение						3400 Дж/кг	g,T	
	- направляющий аппарат закрыт						3180 Дж/кг	g,T	
D.7.3.2	Мощность, направляющий аппарат закрыт						12 МВт	g,T	
D.7.4	Режим синхронного компенсатора								
D.7.4.1	Объем воздуха на отжатие при окружающем давлении (p= 1 бар)						16 м ³	b,T	
D.7.4.2	Потребляемая мощность в турбинном направлении						0,5 МВт	g,T	
D.7.4.3	Потребляемая мощность в насосном направлении						0,5 МВт	g,T	

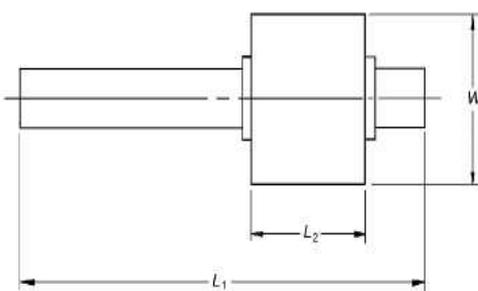
D.7.5	Кавитационный износ(после 3000 ч эксплуатации) ПРИМЕЧАНИЕ – обратитесь к МЭК 60609	1,5 кг	g,T
D.7.6	Гидравлическое осевое усилие - Максимальное вниз - Максимальное вверх	100 кН 200 кН	g,T g,T
D.7.7	Колебания давления (проценты от указанной удельной энергии)		
D.7.7.1	Турбинный режим - входной створ спиральной камеры - конус отсасывающей трубы (после рабочего колеса) - выходной створ отсасывающей трубы	±2 % ±6% ±3%	i,T i,T i,T
D.7.7.2	Насосный режим- нормальный диапазон - выходной створ спиральной камеры - входной створ всасывающей трубы	±2 % ±3%	i,T i,T
D.7.7.3	Насосный режим- нулевой расход - выходной створ спиральной камеры	±2 %	i,T
D.7.8	Вибрация (нормальный режим) - радиальная вибрация вала относительно подшипника (размах) - радиальная вибрация подшипника (размах)	160 мкм 80 мкм	i,T i,T
D.7.9	Шум (должен быть взаимно согласован, обратитесь к Части 2, 3.4.7)		

D.8	Характеристики в переходных режимах		
D.8.1	Шаровый затвор		
	- время открытия	30с	b,T
	- время закрытия	30с	b,T
D.8.2	Направляющий аппарат		
	- время открытия	30 с	b,T
	- время закрытия	30 с	b,T
D.8.3	Момент инерции		
	- генератор	85 т x м ²	b,E
	- насос-турбина	15 т x м ²	b,T
D.8.4	Максимальное/ минимальное мгновенное давление		
D.8.4.1	Турбинный режим (наихудший случай)		
	- количество турбин в работе	две	
	- E _{макс}	2564,2 Дж/кг	
	- P _{перегрузки}	43,8 МВт	
	- максимальное мгновенное давление (спиральная камера)	3,55 МПа	g,T
D.8.4.2	Насосный режим (наихудший случай)		
	- количество насосов в работе	один	
	- E _{мин}	2377,0 Дж/кг	
	- минимальное давление (спиральная камера)	1,65 МПа	g,T
D.8.5	Максимальное мгновенное разгонная / обратная скорость вращения		
D.8.5.1	Турбинный режим (наихудший случай)		
	- количество турбин в работе	две	
	- E _{макс}	2564,2 Дж/кг	
	- P _{перегрузки}	43,8 МВт	
	- максимальная мгновенная скорость вращения (850 об/мин)	14,17 /с	g,T
D.8.5.2	Насосный режим (наихудший случай)		
	- количество турбин в работе	одна	
	- E _{мин}	2377,0 Дж/кг	
	- максимальная мгновенная обратная скорость вращения (100 об/мин)	1,67 /с	g,T
D.8.6	Максимальная установившаяся угонная скорость		
	Турбинный режим		
	- количество турбин в работе	одна	
	- E _г	2567,4 Дж/кг	
	- максимальное открытие направляющего аппарата		
	- максимальная установившаяся угонная скорость вращения (872 об/мин)	13,7/с	g,T

D.8.7	Время перехода из одного режима в другой Метод(ы) пуска в насосный режим - в воздухе со статичным преобразователем частоты		b,E
D.8.7.1	Останов – насос	300 с	b,T
D.8.7.2	Останов – турбина с полной нагрузкой	80 с	b,T
D.8.7.3	Напрямую из насосного в турбинный режим с полной нагрузкой (аварийный)	80 с	b,T
D.8.7.4	Насос- останов	80 с	b,T
D.8.7.5	Турбина полная нагрузка -Останов	420 с	b,T
D.8.7.6	Останов – Режим синхронного компенсатора, насосное направление (СКН)	110 с	b,T
D.8.7.7	СКН – насос	190 с	b,T
D.8.7.8	Насос – СКН	100 с	b,T
D.8.7.9	СКН – останов	600 с	b,T
D.8.7.10	Полная нагрузка на турбину – режим синхронного компенсатора турбинное направление (СКТ)	100 с	b,T
D.8.7.11	СКТ – полная нагрузка турбины	170 с	b,T
D.8.7.12	СКТ – останов	600 с	b,T
D.9	Модельные испытания		
D.9.1	Модель насос-турбины		
	- справочный диаметр D модельного рабочего колеса	230 мм	i,T
	- диаметр D1 (на стороне высокого давления модельного рабочего колеса)	400 мм	b,T
D.9.2	Условия испытаний		
	- испытательная скорость в турбинном режиме (n)	26,67 /с (1600 об/мин)	b,T
	- испытательная удельная гидравлическая энергия в турбинном режиме (E)	800 Дж/кг	b,T
D.9.3	Масштабные эффекты		
	Масштабирование соответствует МЭК 60193		
	- турбинный режим	$\Delta\eta = 2,2\%$	b,E
	- насосный режим	$\Delta\eta = 1,7\%$	b,T
D.9.4	Погрешности измерения		
	- удельная гидравлическая энергия	$\pm 0,1 \%$	b,T
	- расход	$\pm 0,3 \%$	b,T
	- момент	$\pm 0,2 \%$	b,T
	- скорость	$\pm 0,1 \%$	b,T

D.10	Детали узлов/систем		
D.10.1	Рабочее колесо		
D.10.1.1	Материал	13Cr+4Ni st.st. ¹⁾	b,T
D.10.1.2	Максимальное напряжение	350 МПа	b,T
D.10.1.3	Справочный диаметр D	1400 мм	i,T
D.10.1.4	Диаметр D ₁	2300 мм	i,T
D.10.1.5	Максимальный внешний диаметр	2360 мм	i,T
D.10.1.6	Высота рабочего колеса по входу (турбина)	230 мм	i,T
D.10.1.7	Общая высота	1000 мм	i,T
D.10.1.8	Количество лопастей	семь	b,T
D.10.1.9	Вес	6 т	i,T
D.10.2	Главный вал		
D.10.2.1	Материал	CK35N	b,T
D.10.2.2	Максимальное напряжение (τ)	40 МПа	b,T
D.10.2.3	Диаметр вала	600 мм	b,T
D.10.2.4	Внутренний диаметр	150 мм	b,T
D.10.2.5	Длина	4000 мм	b,T
D.10.2.6	Диаметр фланца	1000 мм	b,T
D.10.2.9	Вес	12 т	i,T
D.10.2.8	Критическая скорость	(950 об/мин) 15,83 /с	b,T
D.10.3	Уплотнение главного вала		
D.10.3.1	Материал	CK35N	b,T
D.10.3.2	Интенсивность течения охлаждающей воды	(50 л/мин) ²⁾	i,T
D.10.3.3	Давление охлаждающей воды	0,2 МПа	b,T
D.10.4	Лабиринтное уплотнение		
D.10.4.1	Материал	13Cr+4Ni st.st. ¹⁾	b,T
D.10.4.2	Твердость материала вращающегося кольца	250-290 Нв	b,T
D.10.4.3	Материал неподвижного кольца	Бронза	b,T
D.10.4.4	Твердость материала неподвижного кольца	170-200 Нв	b,T
D.10.4.5	Интенсивность течения охлаждающей воды при рабочем колесе вращающемся в воздухе	(400 л/мин) ²⁾	i,T
D.10.4.6	Давление охлаждающей воды	0,2 МПа	b,T
D.10.5	Направляющий подшипник		
D.10.5.1	Тип	кольцевой	b,T
D.10.5.2	Материал	Баббит ³⁾	b,T
D.10.5.3	Диаметр направляющего подшипника	640 мм	i,T
D.10.5.4	Рабочий зазор	0,5 мм	i,T
D.10.5.5	Расстояние от базового уровня до центральной линии подшипника	930 мм	i,T
D.10.5.6	Качество масла	ISO VG 68	i,T
D.10.5.7	Объем масла в подшипнике	2 м ³	i,T
D.10.5.8	Рассеиваемая энергия (при нормальной работе)	40 кДж	i,T
D.10.5.9	Максимальная температура подшипника	65 °C	b,T
¹⁾ st.st. нержавеющая сталь			
²⁾ 1 л = 10 ⁻³ м ³			

D.10.6	Спиральная камера		
D.10.6.1	Конструкция	сварная	b,T
D.10.6.2	Материал	StE 355	b,T
D.10.6.3	Стандарты примененные при расчете напряжений	ASME Sect. VIII	b,T
D.10.6.4	Основные размеры спиральной камеры		
	- диаметр спиральной камеры в створе со стороны высокого давления D_d	1400 мм	b,T
	- расстояние от осевой линии до створа со стороны высокого давления C	3000 мм	b,T
	- расстояние от осевой линии агрегата до осевой линии спиральной камеры C_d	400 мм	b,T
			
		+ x 3 100 mm	b,T
		- x 2 700 mm	b,T
		+ y 2 400 mm	b,T
		- y 2 900 mm	b,T
D.10.6.5	Толщина листов		
	- на входе (максимум)	50 мм	b,T
	- у зуба (минимум)	20 мм	b,T
D.10.6.6	Вес	12 т	i,T
D.10.6.7	Расчетное давление	3,95 МПа	b,T
D.10.6.8	Испытательное давление	5,93 МПа	b,T
D.10.7	Статорное кольцо		
D.10.7.1	Конструкция	сварная	b,T
D.10.7.2	Материал	StE 355	b,T
D.10.7.3	Максимальное напряжение	$\sigma < 100$ МПа	b,T
D.10.7.4	Максимальный диаметр	3900 мм	b,T
D.10.7.5	Внутренний диаметр	2920 мм	i,T
D.10.7.6	Высота	1300 мм	i,T
D.10.7.7	Количество колонн	двадцать	b,T
D.10.7.8	Количество секций	одна	i,T
D.10.7.9	Вес секции	14 т	i,T
D.10.7.10	Расчетное давление	3,95 МПа	b,T
D.10.7.11	Испытательное давление	5,93 МПа	b,T

D.10.8	Крышка турбины		
D.10.8.1	Конструкция	сварная	b,T
D.10.8.2	Материал	StE 355	b,T
D.10.8.3	Максимальное напряжение	$\sigma < 100$ МПа	b,T
D.10.8.4	Максимальный диаметр	3500 мм	i,T
D.10.8.5	Внутренний диаметр	980 мм	i,T
D.10.8.6	Высота	900 мм	i,T
D.10.8.7	Количество секций	одна	i,T
D.10.8.8	Вес секции	10 т	i,T
D.10.9	Нижнее кольцо (одна часть с камерой рабочего колеса)		
D.10.9.1	Конструкция	сварная	b,T
D.10.9.2	Материал нижнего кольца	StE 255	b,T
	Материал камеры рабочего колеса	XCrNi 18/8	b,T
D.10.9.3	Максимальный диаметр	3500 мм	i,T
D.10.9.4	Внутренний диаметр	980 мм	i,T
D.10.9.5	Высота	900 мм	i,T
D.10.9.6	Количество секций	одна	i,T
D.10.9.7	Вес секции	6 т	i,T
D.10.10	Направляющие лопатки		
D.10.10.1	Конструкция	поковка	b,T
D.10.10.2	Материал	13Cr+4Ni st.st.	b,T
D.10.10.3	Максимальное напряжение	350 МПа	b,T
D.10.10.4	Расчетный диаметр	2610 мм	b,T
D.10.10.5	Количество лопаток	двадцать	b,T
D.10.10.6	Вес лопатки	0,35 т	i,T
D.10.10.7	Размеры		
			
		L_1 1 550 mm	i,T
		L_2 230 mm	i,T
		W 290 mm	i,T
D.10.11	Механизм регулирования направляющих лопаток		
D.10.11.1	Сервомотор –тип	двойного действия	b,T
D.10.11.2	Сервомотор –количество	два	b,T
D.10.11.3	Сервомотор – внешние размеры	Ø 500 x 1600	i,T
D.10.11.4	Сервомотор – рабочее давление	6 МПа	b,T
D.10.11.5	Сервомотор – ход	200 мм	i,T
D.10.11.6	Сервомотор – вес (каждого)	0,6 т	i,T
D.10.11.7	Регулирующее кольцо – материал	StE 255	b,T
D.10.11.8	Регулирующее кольцо – максимальный диаметр	2080 мм	i,T
D.10.11.9	Регулирующее кольцо – вес	0,6 т	i,T

D.10.12	Облицовка отсасывающей трубы		
D.10.12.1	Материал	StE 355	b,T
D.10.12.2	Стандарты примененные при расчете напряжений	ASME Sect. VIII	b,T
D.10.12.3	Высота	5000 мм	b,T
D.10.12.4	Длина	7000 мм	b,T
D.10.12.5	Диаметр со стороны низкого давления	2400 мм	b,T
D.10.13	Облицовка шахты насос турбины		
D.10.13.1	Материал	StE 355	b,T
D.10.13.2	Внутренний диаметр	3700 мм	i,T
D.10.13.3	Толщина листов	9 мм	i,T
D.10.13.4	Высота	3500 мм	i,T
D.10.14	Веса (сводная таблица)		
D.10.14.1	Рабочее колесо	6 т	i,T
D.10.14.2	Главный вал	12 т	i,T
D.10.14.3	Спиральная камера	12 т	i,T
D.10.14.4	Статорное кольцо	14 т	i,T
D.10.14.5	Спиральная камера и статорное кольцо	26 т	i,T
D.10.14.6	Крышка турбины	10 т	i,T
D.10.14.7	Нижнее кольцо	6 т	i,T
D.10.14.8	Направляющий аппарат полностью, включая лопатки	15 т	i,T
D.10.14.9	Общий вес	100 т	i,T
D.10.15	Отметки (сводная таблица)		
D.10.15.1	Рекомендуемый базовый уровень	33,00 м	b,T
D.10.15.2	Ось направляющего подшипника	33,93 м	b,T
D.10.15.3	Отметка спаривания между двигатель генератором и насос турбиной	37,12 м	i,T
D.10.15.4	Самая низкая отметка в отсасывающей трубе	28,00 м	b,T
D.10.16	Максимальный размер и вес		
D.10.16.1	Максимальный размер, смотри D.10.6.4 – спиральная камера	5900 мм	b,T
D.10.16.2	Вес, смотри D.10.14.5 – спиральная камера и статорное кольцо	26 т	i,T
Примечание – Сходные листы данных могут быть составлены для			
- систем управления насос-турбинами;			
- шаровыми затворами;			
- вспомогательному оборудованию.			

Приложение E

Гарантии технических характеристик

(Это приложение было разработано на основании пункта 3 МЭК 60041 и применяется ко всем типам гидравлических машин.)

E.1 Общая

E.1.1 Контракт должен содержать по крайней мере следующие гарантии:

- a) для регулируемой ¹⁾ турбины, гарантии, включающие мощность, расход, эффективность (см. E.2.5), максимальную установившуюся угонную скорость, максимальное мгновенное превышение скорости и максимальное / минимальное мгновенное давление; и
- b) для нерегулируемой турбины и регулируемого или нерегулируемого насоса, гарантии, включающие мощность, расход, эффективность, максимальное мгновенное превышение скорости и максимальное/минимальное мгновенное давление, максимальную установившуюся угонную скорость (обратную угонную скорость в случае насоса).

В случае насоса, гарантии могут также включать максимальную удельную гидравлическую энергию (напор) и мощность при нулевом расходе; мощность при нулевом расходе с рабочим колесом, вращающимся в воде и/или в воздухе, для указанной скорости вращения. Эти гарантии рассматривают как главные гидравлические гарантии (см. пункт E.2), и другие гарантии (см. пункт E.3).

E.1.2 Наниматель должен удостовериться, что Подрядчик получает все существенные данные, охватывающие водохранилища, сооружения водозабора и водовыпуска, проточный тракт между водозабором и выпуском и все части оборудования, имеющего к этому отношение, все приводимые или приводящие электрические или не электрические механизмы и их вращающиеся части и все регуляторы, затворы, щиты и относящиеся к ним механизмы.

E.1.3 Наниматель будет ответственен за определение значений всех параметров, на которых базируются гарантии, включая качество воды и температуру ²⁾, удельные гидравлические энергии и потери удельной гидравлической энергии станции, за обследование станции, особенно за правильные условия входа и выхода для машины и за согласование того, что касается взаимодействия между машиной и водотоком.

E.1.4, Если электрический генератор или двигатель должны использоваться для измерения мощности турбины или насоса, такой электрический генератор или двигатель и его вспомогательное оборудование должно быть соответствующим образом испытано. Должно быть условием контракта, что Подрядчик или его представитель будут иметь право присутствовать при таких испытаниях. Заверенная копия результатов и расчетов по испытаниям генератора или двигателя должна выдаваться Подрядчику по гидравлической машине.

E.2 Главные гарантии

E.2.1 Реальная эксплуатация установки

Реальная эксплуатация установки обычно предполагает наличие некоторого изменения в удельной гидравлической энергии (напоре). Поэтому, технические условия должны установить удельные гидравлические энергии, к которым применяются гарантии. По практическим причинам, вероятно, не будет возможности выполнить испытания в переходных режимах одновременно с испытаниями по получению рабочих характеристик при стационарных режимах.

1) Регулируемая турбина - та, в которой потоком управляют через изменение открытия направляющего аппарата или иглы и/или открытия лопастей рабочего колеса.

2) Если температура воды в течение приемочных испытаний значительно отличается от указанной величины (> 5 K), эффект масштаба должен быть принят во внимание.

E.2.2 Мощность

Гарантии по мощности могут требоваться при одной или более указанных скоростях ³⁾ для:

- a) *регулируемой турбины*: мощность, которая должна обеспечиваться при одной или более указанных удельных гидравлических энергиях;
- b) *нерегулируемой турбины*: мощность, которая должна обеспечиваться и мощность которая не должна превышать в указанном диапазоне удельных гидравлических энергий;
- c) *нерегулируемый/регулируемый насос*: мощность, которая не должна быть превышена в указанном диапазоне удельных гидравлических энергий;
- d) *нерегулируемый/регулируемый насос*: мощность, которая не должна быть превышена при максимальной частоте в сети.

E.2.3 Расход

Гарантии по расходу могут требоваться при одной или более указанных скоростях ³⁾ для:

- a) *регулируемой турбины*: расход, который должен обеспечиваться при одной или более указанных удельных гидравлических энергиях;
- b) *нерегулируемой турбины*:
 - расход, который должен обеспечиваться в указанном диапазоне удельных гидравлических энергий; эта гарантия обычно заменяется соответствующей гарантией по мощности, и
 - расход, который не должен быть превышен;
- c) *нерегулируемый/регулируемый насос*: расход в указанном диапазоне удельных гидравлических энергий, включая значения которые должны достигаться и которые не должны быть превышены.

Гарантируемый расход может быть отнесен к окружающему давлению.

E.2.4 Эффективность

E.2.4.1 Гарантии эффективности регулируемых турбин могут требоваться при одной или более указанных скоростях ³⁾ и удельных гидравлических энергиях (напорах):

- a) при одной или более отдельных указанных мощностях или расходах или как кривая; или
- b) как средневзвешенные эффективности ⁴⁾ по диапазону мощности или расхода; или
- c) как среднее арифметическое эффективности ⁴⁾ по диапазону мощности или расхода.

E.2.4.2 Гарантии эффективности нерегулируемой турбины или регулируемого/нерегулируемого насоса могут требоваться при одной или более указанных скоростях:

- a) при одной или более отдельных удельных гидравлических энергиях или расходах или как кривая; или
- b) как средневзвешенные эффективности ⁴⁾ по указанному диапазону удельных гидравлических энергий; и
- c) как среднее арифметическое ⁴⁾ по указанному диапазону удельных гидравлических энергий.

E.2.5 Выбор гарантий по мощности, расходу и эффективности

Рекомендуется, избегать в договорных соглашениях устанавливать более, чем одну гарантию для соотносящихся параметров. Например, в случае регулируемой турбины, эффективность должна гарантироваться по отношению к расходу или мощности, но не по отношению к расходу и мощности.

3) "Одна или более указанные скорости" охватывают случай многоскоростных гидравлических машин.

4) Взвешенные или средние арифметические эффективности и ряд отдельных эффективностей не должны обычно гарантироваться одновременно.

61366-1 © IEC:1998 (E)

- 51-

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

Максимальное или минимальное мгновенное давление и максимальное мгновенное превышение скорости следует гарантировать по целому рабочему диапазону, вообще в соответствии с МЭК 60041. Так как характеристики гидравлических и электрических машин, регулятор и вся или часть системы водоводов могут влиять на определение максимального превышения скорости и максимального/минимального мгновенного давления, Подрядчику должна быть выдана вся соответствующая информация.

E.2.7 Максимальная установившаяся угонная скорость

Гарантии должны установить, что максимальная установившаяся угонная скорость (максимальная обратная скорость в случае насоса) не будет превышать определенных величин при условиях, которые определены в контракте (например, удельной гидравлической энергии, удельной энергии нетто положительного отсасывания, и т.д.). Соответствующее натурное испытание не рекомендуется (обратитесь к Части 2, 3.5.7). При решении о выполнении, такие испытания должны проводиться в исключительных случаях и должны указываться как в Тендерных Документах по турбине так и по генератору. Должны быть приняты все соответствующие меры для исключения несчастных случаев.

E.2.8 Удельная гидравлическая энергия при нулевом расходе и мощность насоса при нулевом расходе (при работе на задвижку)

В случае насоса, должна быть определена гарантия, что мощность при нулевом расходе и с рабочим колесом в воде и без воды и максимальная удельная гидравлическая энергия не будет превышать указанную гарантируемую величину для указанной скорости.

E.3 Другие гарантии

Дополнительные гарантии могут быть даны; следующие – это гарантии, охватываемые другими публикациями МЭК.

E.3.1 Системы управления гидротурбин

Приемка систем регулирования скорости должна выполняться в соответствии с МЭК 60308.

E.3.2 Кавитационная эрозия

Степень повреждений от кавитационной эрозии, которая не должна быть превышена, должна быть гарантирована при условии ограничений на эксплуатацию агрегата в предписанных диапазонах мощности, расхода, скорости, продолжительности режимов, температуры воды, и положительной удельной гидравлической энергии отсасывания (нетто). Рекомендации по этому предмету приводятся в МЭК 60609 (см. Приложение F).

E.3.3 Гидравлическое усилие

E.3.4 Максимальные веса и размеры

Приложение F

Пример гарантии по кавитационной эрозии

F.1 Введение

Этот пример типичной гарантии по кавитации - интерпретация МЭК 60609 и его первого приложения для ковшовых турбин МЭК 60609-2, в которой Наниматель устанавливает допустимую потерю веса, и Подрядчик определяет заглубление гидравлической машины ¹⁾.

F.2 Общая

Проект гидравлической машины должен быть таким, чтобы кавитационные повреждения были сведены к минимуму. Такие повреждения, если они имеют место, не должны влиять на прочность рабочего колеса (лопастей) или других частей машины, и не должны вносить ощутимый вклад в любое уменьшение эффективности или выходной мощности машины.

F.3 Гарантия

Подрядчик должен гарантировать, что на гидравлической машине не будет чрезмерной кавитационной эрозии, как определено ниже, для 8 000 ч ²⁾ работы или двухлетнего периода после того, как агрегат принят в коммерческую эксплуатацию, какой бы случай не произошел сначала. Эксплуатацию агрегата с вращающимся в воздухе рабочим колесом не следует рассматривать как часть засчитываемого периода работы.

Если кавитационная эрозия чрезмерна, как это определено ниже, Подрядчик должен восстановить все поврежденные кавитацией части турбины посредством наварки и шлифовки удовлетворяющим Нанимателя способом. Для производства любых ремонтных работ Наниматель осушит проточную часть турбины, установит и уберет платформу под колесом и обеспечит Подрядчику бесплатно сжатый воздух и электричество. Время требуемое Подрядчиком на ремонт должно быть сведено к минимуму. Впоследствии любого ремонта связанного с выполнением этой гарантии, гарантия по кавитации продлевается на дополнительные 8000 ч до тех пор, пока она не будет выполнена.

F.4 Повышенный кавитационный износ

Повышенный кавитационный износ должен быть определен как

- вынос металла ³⁾ более чем _____ кг из рабочего колеса (лопастей) на час работы, и/или более чем _____ кг металла из невращающихся частей турбины на час работы, когда удаленный вес может быть показан относительно D ²⁾, где D – это выходной диаметр рабочего колеса в мм;
- вынос металла на глубину _____ мм по единственной или более смежным участкам _____ мм².

Вынос металла из-за эрозии, вызванной взвешенными частицами в воде или коррозии, вызванной химическим составом воды, не должно быть частью гарантии по кавитации.

1) Пример может быть найден в Научно-исследовательском институте Электроэнергии (Пало-Альто, Калифорния, США), в их отчете EPRI AP-4716 Уменьшение кавитационного износа в гидравлических турбинах (Тома 1 и 2), август 1986.

2) МЭК 60609 рекомендует 3 000 ч для турбин работающих в пиковом режиме, насосов и насос-турбин.

3) Приложение А МЭК 60609 указывает диапазоны значений для кавитационных повреждений базирующихся на примерах гидравлических машин, которые оценивались перед публикацией в 1978. Современные условия в этой области, однако, позволяют применять в гарантиях более низкие значения без неуместного увеличения начальных цен.

Измерение количества удаленного металла должно производиться так, как это определено в пункте 10 МЭК 60609. Или должен использоваться первый прямой метод измерения или приблизительный метод вычисления, как определено в МЭК 60609. Другие методы могут использоваться по взаимному соглашению между Нанимателем и Подрядчиком.

F.5 Эксплуатационные Ограничения ⁴⁾

Эксплуатационные ограничения должны учитывать и быть в соответствии с указанными рабочими диапазонами и соответствующими гарантиями. Гарантии против чрезмерной кавитационной эрозии, например, должны включать следующие условия эксплуатации в течение периода гарантии по кавитации:

- эксплуатация турбины при мощности, более чем максимальная указанная мощность, как определено ниже, не должна превышать 100 ч суммарной работы ⁴⁾ ;
- Эксплуатация турбины при мощности менее, чем минимальная мощность не должна превышать 500 ч суммарной работы ⁵⁾ ;
- Эксплуатация насоса при удельной гидравлической энергии (напоре) выше максимальной удельной гидравлической энергии (напоре) не должна превышать 100 ч суммарной работы ⁶⁾;
- Эксплуатация насоса при удельной гидравлической энергии (напоре) ниже минимальной удельной гидравлической энергии (напоре) не должна превышать 100 ч суммарной работы ⁶⁾;
- Эксплуатация машины при уровне нижнего бьефа на _____ м. ниже чем определенного в условиях эксплуатации не должны превышать 200 ч суммарной работы ⁶⁾.

Наниматель и Подрядчик должны совместно установить следующие условия:

- ограничения мощности для гарантии по кавитации в диапазоне удельных гидравлических энергий (напоров) и уровней нижнего бьефа; годовая эксплуатация выше и ниже согласованного диапазона удельных гидравлических энергий (напоров), должна быть ограничена 5 % времени;
- эксплуатация поворотно лопастных турбин с оптимальной комбинаторной зависимостью; и
- эксплуатация насос-турбин в насосном режиме с оптимальной настройкой по удельной гидравлической энергии(напору) направляющего аппарата.

F.6 Программа осмотра кавитационных повреждений на объекте

В ряду мероприятий по ограничению количества кавитационных повреждений, Наниматель может предписать сроки осмотров турбины Подрядчиком (насос-турбины или насоса ГАЭС) после 2000 ч (750 ч), 4000 ч (1500 ч), и 8 000 ч (3 000 ч) суммарной эксплуатации с даты ввода турбины (насос-турбины) в эксплуатацию. Для этих осмотров, Наниматель должен согласиться осушить турбину (насос-турбину), установить и удалить рабочую платформу под рабочее колесо, и обеспечить свет, электричество, вентиляцию, и сжатый воздух бесплатно для Подрядчика. Подрядчик должен обеспечить услуги квалифицированного инженера для этих осмотров. Результаты осмотра должны быть представлены в виде письменного отчета Подрядчика и рассматриваться Нанимателем.

Если осмотр показывает, что кавитация повышена по сравнению с определенной в кавитационной гарантии, Подрядчик должен немедленно провести необходимые, бесплатные для Нанимателя ремонтные работы (обратитесь к пункту F.3). После таких ремонтных работ, период гарантии по кавитации должен быть возобновлен. Если кавитация минимальна, Наниматель может сделать ремонт как рекомендовано Подрядчиком, или по выбору Нанимателя, или может выбрать задержать ремонт до конца периода гарантии по кавитации.

4) В согласии с МЭК 60609.

5) Основанный на 8 000 ч эксплуатации для продолжительности гарантии по кавитации.

6) Основанный на 3 000 ч эксплуатации для продолжительности гарантии по кавитации.

Приложение G

Контрольный список технических условий к модельным приемочным испытаниям

Следующий контрольный список это руководство для пунктов, которые могут быть охвачены TD, раздел 6.11, "Модельные приемочные испытания". Следует отметить, что не все перечисленные пункты нужно включать в каждом случае. Технические условия должны согласовываться с МЭК 60193.

TD 6.11.1 Общая, цель и объект испытания

- 1.1 Используемые испытательные стандарты (документы МЭК)
- 1.2 Тип испытаний
 - модельные приемочные испытания; или
 - сравнительные/конкурентные модельные приемочные испытания.
 - модельные испытания, связанные с разработкой.
- 1.3 Отношение к данным и/или размерам прототипа
- 1.4 Отношение к листу данных с гарантиями
- 1.5 Собственность на модель

TD 6.11.2 График испытаний и последовательность

- 2.1 Проектирование и производство модели
- 2.2 Контроль геометрии
- 2.3 Предварительная калибровка
- 2.4 Подготовительные испытания
- 2.5 Предварительные испытания
- 2.6 Приемочные (засвидетельствованные) испытания
- 2.7 Дополнительные испытания
- 2.8 Окончательная калибровка
- 2.9 Отчет по испытаниям

TD 6.11.3 Проектирование модели, требования для геометрического подobia

- 3.1 Масштаб модели, относительный диаметр
- 3.2 Границы модели со стороны высокого и низкого давления
- 3.3 Местоположение измерительных створов
- 3.4 Геометрические допуски (если не согласуются с МЭК 60193)
- 3.5 Геометрия уплотнений, допуски для зазоров
- 3.6 Шероховатость поверхности (если не согласуется с МЭК 60193)
- 3.7 Процедура для проверки геометрии модели
- 3.8 Используемые материалы
- 3.9 Условия для дополнительных измерений (см. 4.5)
- 3.10 Условия для пуска воздуха
- 3.11 Поставляемые чертежи

TD 6.11.4 Объем испытаний, условия испытаний

- 4.1 Эксплуатационные испытания; удельная гидравлическая энергия (напор), расход, мощность, эффективность, параметры, которые будут изменяться
- 4.2 Кавитационные испытания; изменение кавитационного коэффициента, базового уровня, рабочие точки, в которых проводятся измерения, параметры, которые будут сохранены постоянными
- 4.3 Испытания на угон, изменяемые параметры
- 4.4 Четырех квадрантные испытания, изменяемые параметры
- 4.5 Дополнительные испытания, такие как определение момента направляющей лопатки и/или лопасти рабочего колеса; дифференциального давления для испытаний прототипа (расположение точек отбора); пульсации давления; и динамических сил.

TD 6.11.5 Оценка данных испытаний, сравнение с гарантиями

- 5.1 Определения
- 5.2 Относительные диаметры и уровни
- 5.3 Ускорение свободного падения (прототип), плотность воды, температура воды
- 5.4 Масштабные эффекты (преобразование данных модельных испытаний к условиям прототипа, вычисление и применение повышения эффективности, см. МЭК 60193)
- 5.5 Графическое представление данных модели и данных прототипа (форматы, масштабы, единицы)
- 5.6 Погрешность измерений
- 5.7 Сравнение с гарантиями

TD 6.11.6 Документации и отчеты по испытаниям

- 6.1 Чертежи модели
- 6.2 Испытательная установка, контрольно-измерительная аппаратура, методы калибровки
- 6.3 Данные калибровки
- 6.4 Геометрические данные
- 6.5 Предварительные результаты
- 6.6 Засвидетельствованные результаты

Приложение Н

Соображения по абразивной эрозии

Сильная абразивная эрозия в гидравлических машинах увеличивает стоимость ремонта и является причиной потери дохода из-за уменьшающейся эффективности и увеличивающихся простоев машины. Материальный износ, в некоторых случаях, приводит к увеличивающимся напряжениям и уменьшенной надежности и безопасности машины.

Эффект абразивного износа это функция многих различных факторов, таких

как:

- содержание взвешенных твердых фракций в воде;
- тип твердой взвеси (то есть ее абразивные качества);
- размер и форма твердых фракций;
- удельная гидравлическая энергия (напор) машины;
- местная скорость потока в соответственных узлах;
- конструкция гидравлической машины;
- условия в водохранилище и водозаборе; и
- режимы работы.

Точные эффекты абразивной эрозии предсказать невозможно. Самое эффективное решение состоит в предотвращении попадания в гидравлическую машину взвешенных твердых фракций. До известной степени, это может быть достигнуто, путем постройки осаждающих взвесь сооружений в водозаборе или верхнем бьефе машины. Однако, частицы песка с размером вплоть до 0,2 мм, часто не могут быть осаждены в осадочных камерах. В дамбах водохранилищ, критический размер частицы для осаждения может быть от 0,05 мм до 0,10 мм. Известно, что твердые взвеси с размером более и около 0,05 мм могут вызвать изнашивание в гидравлических машинах, особенно в ковшовых турбинах, работающих с напорами (удельной гидравлической энергии) более 800 м. Вообще, тенденция вызывать износ в гидравлических машинах растет с увеличением сравнительно высоких скоростей в соответствующих узлах.¹⁾

Прохождение твердых взвесей через гидравлические машины и потенциальные повреждения, вызванные эрозией признаны, как находящиеся вне ответственности Подрядчика. Поэтому, следует с осторожностью выдвигать требования в отношении технических гарантий против абразивной эрозии. Тем не менее, если предполагаются проблемы с абразивной эрозией, то есть методы, которыми эффекты абразивного износа могут быть уменьшены. Наниматель, в таких случаях, должен определить условия и стремиться к сотрудничеству с Подрядчиком таким образом, чтобы были разработаны подходящие решения по конструкции и/или по выбору материала для машины, чтобы уменьшить потенциальную степень абразивной эрозии. Такие предосторожности могут влиять на выбор типа машины (радиально осевая или ковшовая), размер и следовательно число машин и требования для запасных частей. Дополнительно, могут быть строительные конструктивные решения для того, чтобы предотвратить эффекты абразивной эрозии, такие как бассейны для осаждения, конструкция водозабора, осадочные камеры, и т.д., и это все также должно быть исследовано на предмет использования.

1) Выбор более низкой (уменьшенной) удельной скорости для реактивной машины может уменьшить потенциал для вызванных абразивной эрозией повреждений из-за более низких скоростей потока в машине.

Список публикаций МЭК подготовленных Техническим Комитетом №4

- 60041(1991) Натурные приемочные испытания для определения гидравлических рабочих характеристик гидравлических турбин, насосов ГАЭС, и насос-турбин
- 60193(1965) Международные правила для модельных испытаний гидравлических турбин. Поправка №1 (1977)
- 60193A(1972) Первое дополнение.
- 60198(1966) Международные правила для натуральных приемочных испытаний насосов ГАЭС. Поправка №1 (1977)
- 60308(1970) Международные правила для испытаний систем регулирования гидравлических турбин.
- 60497(1976) Международные правила для модельных испытаний насосов ГАЭС.
- 60545(1976) Указания по вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию гидравлических турбин.
- 60607(1978) Термодинамический метод для измерения эффективности гидравлических турбин, насосов ГАЭС и насос-турбин.
- 60609(1978) Оценка кавитационной эрозии в гидравлических турбинах, насосах ГАЭС и насос-турбинах.
- 60609-2(1997) Часть 2: Оценка в ковшовых турбинах
- 60805(1985) Указания по вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию насосов ГАЭС и насос-турбин эксплуатируемых как насосы.
- 60994(1991) Указания по натурным измерениям вибрации и пульсаций в гидравлических машинах (турбинах, насосах ГАЭС насос-турбинах).
- 60995(1991) Определение рабочих характеристик прототипа на основании модельных приемочных испытаний гидравлических машин с учетом масштабного эффекта.
- 61116(1992) Указания по электромеханическому оборудованию для малых гидротурбинных установок.
- 61362(1998) Указания по спецификации систем управления гидротурбин.
- 61366 – Гидравлические турбины, насосы ГАЭС и насос-турбины. Тендерные документы.
- 61366-1 (1998) Часть 1: Общая и дополнения.
- 61366-2 (1998) Часть 2: Руководящие указания для составления технических спецификаций для радиально осевых гидротурбин.
- 61366-3 (1998) Часть 3: Руководящие указания для составления технических спецификаций для ковшовых гидротурбин.
- 61366-4 (1998) Часть 4: Руководящие указания для составления технических спецификаций для поворотно-лопастных и пропеллерных гидротурбин.
- 61366-5 (1998) Часть 5: Руководящие указания для составления технических спецификаций для прямоточных гидротурбин.
- 61366-6 (1998) Часть 6: Руководящие указания для составления технических спецификаций для насос-турбин.

61366-7 (1998) Часть 7: Руководящие указания для составления технических спецификаций для насосов ГАЭС.