Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗЦИИ

СТО 70238424.27.100.049-2009

ЭЛЕКТРОЛИЗНЫЕ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2009-08-31

Издание официальное

Москва
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом Российской Федерации от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандарта организации – ГОСТ Р 1.4 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН	ОАО «Энергетический институт им. Г.М.Кржижановского» и филиалом ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Институт Теплоэлектропроект»
2 ВНЕСЕН	Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом НП «ИНВЭЛ» от 04.08.2009 г. №54
4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	

© НП «ИНВЭЛ», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, сокращения и обозначения 2
4 Общие положения 3
5 Технические требования к поставляемому оборудованию 5
6 Требования к организации поставки 6
7 Тара, упаковка и маркировка 7
8 Техническая и сопроводительная документация 8
9 Гарантии 9
10 Оценка и подтверждение соответствия 10
Библиография 12

Введение

Стандарт организации НП «ИНВЭЛ» «Электролизные установки электрических станций. Условия поставки. Нормы и требования» (далее Стандарт) разработан в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 27.12.2002 № 184 - ФЗ «О техническом регулировании».

Стандарт входит в группу стандартов «Тепловые электростанции».

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Электролизные установки электрических станций Условия поставки Нормы и требования

Дата введения 2009-08-31

1 Область применения

1.1 Стандарт организации НП «ИНВЭЛ» «Электролизные установки электрических станций. Условия поставки. Нормы и требования» (далее – Стандарт) устанавливает технические требования к оборудованию электролизных установок тепловых электростанций, требования к поставке, сертификации и гарантиям.

1.2 Стандарт предназначен для подразделений оптовых (ОГК) и территориальных (ТГК) генерирующих компаний, занимающихся организацией закупочной деятельности и проведением закупок товаров и услуг для нужд тепловых электростанций на стадии их строительства, реконструкции, технического перевооружения и эксплуатации.

Требования стандарта также предназначены для проектных институтов, пусконаладочных и монтажных организаций, фирм-поставщиков и производителей электролизного оборудования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативно-правовые документы и стандарты:

«Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)» от 30.11.1994 № 51-ФЗ.

Федеральный Закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.

ГОСТ Р ИСО 9001-2001 Системы менеджмента качества. Требования.

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.012-90 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.2.003-91 Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ГОСТ 15150-69* Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации,

хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 2.601-2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 23170-78 Упаковка изделий машиностроения.

С-ЕЭС ЗД 2- 2004 Система стандартов по организации закупочной деятельности. Способы закупок и условия их выбора. Процедуры закупок.

СТО 17230282.27.010.002-2008 Оценка соответствия в электроэнергетике.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, сокращения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **входной контроль:** Контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю или заказчику и предназначаемой для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции.

3.1.2 **гарантийный срок:** Период, в течение которого действует ручательство продавца за соответствие поставляемого им товара требованиям договора при условии соблюдения покупателем правил эксплуатации, использования и хранения.

3.1.3 **качество поставляемой продукции:** Соответствие ее свойств уровню требований договора или закона, а также совокупность признаков, которые определяют его пригодность для использования по назначению.

3.1.4 **оценка соответствия:** Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к оборудованию

3.1.5 **подтверждение соответствия:** Документальное удостоверение соответствия оборудования, процессов его производства, эксплуатации, хранения, перевозки, эксплуатации и утилизации требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров

3.1.6 **приемочные испытания:** Испытания оборудования на предприятии поставщика с целью определения соответствия продукции техническим условиям и/или условиям заказа.

3.1.7 **результат испытаний:** Оценка соответствия объекта заданным требованиям путем обработки и анализа данных испытаний.

3.1.8 **сертификат соответствия:** Документ, удостоверяющий соответствие оборудования требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

3.1.9 **электролизер**: Сборный аппарат, как правило, фильтр-прессного типа, работающий под давлением, состоящий из сжатых между собой концевыми плитами и отделенных изолирующими прокладками биполярных электродов, при прохождении через которые постоянного тока выделяются на стороне катода - водород, на стороне анода - кислород.

3.1.10 **электролизная установка:** Агрегатированная установка, совокупность нескольких аппаратов и устройств на базе электролизера, предназначенная для получения водорода и кислорода, а также отделения их друг от друга, электролита и влаги, для обеспечения систем регуляции процесса, и трубопроводная обвязка.

3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:
ОГК – оптовая генерирующая компания;
ТГК – территориальная генерирующая компания;
ТУ – технические условия;

4 Общие положения

4.1 Настоящий стандарт организации устанавливает порядок взаимоотношений организационного и технического характера между заказчиком и предприятием-производителем (поставщиком), требования к условиям поставки электролизных установок с целью приобретения подразделениями оптовых (ОГК) и территориальных (ТГК) генерирующих компаний надежного и высокоэкономичного оборудования, обеспечивающего проектные показатели тепловых электростанций.

4.2 Порядок проведения закупок устанавливает Система стандартов по организации закупочной деятельности, разработанная с целью стандартизации подходов к регламентации закупок продукции подразделениями ОГК и ТГК, а также с целью обеспечения целевого и эффективного расходования денежных средств и предотвращения случаев закупки некачественных товаров, работ, услуг.

4.3 В соответствии с С-ЕЭС ЗД 2 разрешены следующие способы закупок:

- конкурс;
- запрос предложений;
- запрос цен;
- конкурентные переговоры;
- закупка у единственного источника;
- закупка путем участия в процедурах, организованных продавцами продукции.

4.3.1 Конкурс может быть в зависимости:
– от возможного круга участников – открытым или закрытым;

– от числа этапов – одно-, двух-, и иным многоэтапным;

– от наличия процедуры предварительного квалификационного отбора – с проведением или без проведения предварительного квалификационного отбора.

Конкурс может проводиться в виде ценового, если единственным оценочным критерием для выбора победителя выступает минимальная цена предложения.

4.3.2 Запрос предложений может быть в зависимости:

- от возможного круга участников – открытым или закрытым;
- от числа этапов – одно-, двух-, и иным многоэтапным;
- от наличия процедуры предварительного квалификационного отбора – с проведением или без проведения предварительного квалификационного отбора.

4.3.3 Запрос цен в зависимости от возможного круга участников может быть открытым или закрытым.

4.3.4 Конкурентные переговоры могут быть в зависимости:

- от возможного круга участников – открытым или закрытым;
- от числа этапов – одно-, двух-, и иным многоэтапным;
- от наличия процедуры предварительного квалификационного отбора – с проведением или без проведения предварительного квалификационного отбора.

4.3.5 Закупка у единственного источника может осуществляться путем направления предложения о заключении договора конкретному поставщику, либо принятия предложения о заключении договора от одного поставщика без рассмотрения конкурирующих предложений.

4.3.6 Порядок закупки путем участия в аукционах, конкурсах или иных процедурах, организуемых продавцами продукции, определяется их организаторами.

4.4 Условия выбора способа закупки оборудования электролизных установок устанавливаются в соответствии с С-ЕЭС ЗД 2 (раздел 7).

При выборе способа закупок, если возможны несколько способов, следует учитывать, что открытые являются более предпочтительными, чем закрытые, конкурентные – более предпочтительными, чем неконкурентные, а конкурсные – более предпочтительными, чем неконкурсные.

4.5 При выборе поставщиков электролизных установок следует придерживаться следующих критериев оценки:

- качество поставляемой продукции;
- надежность поставщиков (финансовая стабильность, репутация на рынке энергетического оборудования, отсутствие срывов сроков поставки);
- обслуживание (гарантийное, послегарантийное, качество обслуживания).

4.6 Номенклатура и значения требований к техническому уровню, функциональным и эксплуатационным свойствам приобретаемого оборудования, а также требования к форме оценки соответствия, устанавливаются приобретателями в закупочной документации и/или в договорах на поставку.

5 Технические требования к поставляемому оборудованию

5.1 Электролизные установки предназначены для производства методом электролиза воды водорода и подачи его без дополнительных систем компримирования в систему водородного охлаждения турбогенераторов и синхронных компенсаторов с целью обеспечения надежной их работы во всех режимах.

5.2 Поставляемые электролизные установки должны удовлетворять требованиям промышленной безопасности и требованиям безопасности при производстве водорода в соответствии с действующими правилами [1].

5.3 Технологическое оборудование электролизных установок, арматура, предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы, приборы и средства безопасности должны иметь разрешение на их применение в эксплуатируемых по проекту режимах и условиях, выданное Ростехнадзором в установленном порядке.

5.4 Комплектующее технологическое оборудование должно поставляться в собранном виде, не требующем разборки и ревизии на месте монтажа.

5.5 Электролизеры должны быть оборудованы электрической защитой от:

- однополюсных коротких замыканий на землю, кроме электролизеров, у которых крайний электрод или корпус крайней ячейки по конструкции заземлен, например через газоотделитель;
- межполюсных коротких замыканий;
- обратных токов при применении двигателей-генераторов.

5.6 Конструкция электролизных установок должна обеспечивать возможность продувки всей водородной системы, а также отдельных отключаемых узлов.

5.7 Электронагреватели очистки и осушки водорода должны быть оборудованы автоматическими терморегуляторами.

5.8 Конструкцией электролизеров должны быть предусмотрены специальные устройства для предотвращения коррозионного разрушения газовых каналов и снижения пульсаций давления газоэлектролитной эмульсии.

5.9 Сосуды и аппараты электролизной установки, работающие под избыточным давлением, должны соответствовать требованиям нормативных документов для сосудов, работающих под давлением [2].

5.10 Климатическое исполнение электролизных установок в соответствии с ГОСТ 15150 должно быть оговорено в договоре на поставку.

5.11 Оборудование электролизных установок должно выдерживать сейсмическое воздействие интенсивностью, как правило, не менее 7 баллов по шкале MSK-64. Необходимый уровень сейсмоустойчивости оборудования размещаемого в районах большей сейсмической активности оговаривается в договоре на поставку.

5.12 Материалы аппаратов, работающих в водородосодержащей среде, должны быть выбраны с учетом влияния водородной коррозии.

5.13 Методы антикоррозионной защиты деталей электролизеров выбираются разработчиком. Рамы, патрубки и кольца коллекторов электролизеров, изготовленные из металла, должны быть защищены от коррозии футеровкой их щелочестойкими и токонепроводящими материалами (при обеспечении прочности покрытия), никелировкой или другим надежным способом.

Рамы электролизеров также могут быть защищены от коррозии путем установки снаружи ячеек шунтирующих устройств, снижающих потенциал между рамами (корпусами) ячеек до значения менее 1,5 В.

5.14 Допустимые эквивалентные уровни звука в зонах обслуживания должны быть в соответствии с ГОСТ 12.1.003.

5.15 Параметры вибрации в зонах обслуживания оборудования не должны превышать значений, установленных по ГОСТ 12.1.012.

5.16 Общие требования безопасности должны быть в соответствии с ГОСТ 12.2.003.

6 Требования к организации поставки

6.1 Поставщиком может быть любое юридическое или физическое лицо, а также объединение этих лиц, способное на законных основаниях поставить требуемую продукцию.

Члены объединений, являющихся коллективными участниками закупок, должны иметь в соответствии с «Гражданским кодексом Российской Федерации» соглашение между собой, в котором определены права и обязанности сторон и установлен лидер коллективного участника.

6.2 Предприятие-изготовитель (поставщик) для оценки возможностей и технического уровня выпускаемого оборудования обязан предоставить Заказчику по его запросу следующую информацию о предприятии и оборудовании:

- нотариально заверенные копии действующих лицензий на виды деятельности, связанные с выполнением договора;
- справку о материально-технических ресурсах;
- копии сертификатов систем качества;
- карту технического уровня и качества заказываемого оборудования;
- копии сертификатов соответствия на поставляемое оборудование;
- технические характеристики оборудования (основные параметры и размеры);
- правила приемки;
- методы контроля;
- комплект поставки;
- гарантии изготовителя (поставщика);
- требования безопасности.

6.3 Для подтверждения соответствия оборудования требованиям ТУ, договора (контракта) на поставку оборудование электролизных установок должно проходить на предприятии-изготовителе приемочный контроль, включая все виды испытаний и контроля, предусмотренные требованиями федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного в области промышленной безопасности.

6.4 Электролизные установки должны поставляться комплектно в соответствии с требованиями договора (контракта). В договоре (контракте) может быть особо оговорена поставка оборудования с дополнительными к основному комплекту изделиями (частями) или без отдельных не нужных покупателю изделий (частей), входящих в комплект.

6.5 При подготовке договора (контракта) на поставку оборудования подлежат согласованию условия поставки (наименование, количество и качество, тара и упаковка).

В договор (контракт) на поставку должны быть внесены следующие требования:

6.5.1 Технические требования:

- требования по соответствию продукции определенным стандартам (указать);
- общие требования к рабочей среде, электропитанию и т.п.;
- общие функциональные требования (перечень исполняемых функций);
- требования по комплектации.

6.5.2 Общие требования к условиям поставки:

- требования к упаковке и ее маркировке;
- требования к доставке, погрузке-разгрузке;
- требования к дополнительным услугам: разгрузка, монтаж, настройка, обучение персонала;
- требования к сроку и условиям гарантийного обслуживания;
- требования к комплекту расходных материалов и запасных частей.

6.6 Поставщик несет ответственность за патентную чистоту поставляемого оборудования.

7 Тара, упаковка и маркировка

7.1 Упаковка оборудования гарантирует ее сохранность в пути следования при условии соблюдения правил транспортировки.

7.2 Поставщик обязан передать покупателю оборудование в таре и (или) упаковке, за исключением случаев, когда оборудование по своему характеру не требует затаривания и (или) упаковки, если иное не предусмотрено договором.

В том случае, когда условиями договора не определены требования к таре и упаковке, то оборудование и комплектующие должны быть затарены и (или) упакованы обычным для такого оборудования способом, обеспечивающим его сохранность при обычных условиях хранения и транспортирования.

Тара и упаковка продукции должны быть в соответствии с ГОСТ 23170.

7.3 В каждое подготовленное к отгрузке место Поставщик должен вложить документ, удостоверяющий наименование, количество и качество отгружаемого оборудования.

7.4 Поставляемое оборудование подлежит маркировке в соответствии с ГОСТ 14192. Стороны вправе предусмотреть в договоре дополнительные требования к маркировке, не установленные стандартами.

8 Техническая и сопроводительная документация

8.1 Поставщик обязан передать совместно с отгруженным оборудованием в адрес заказчика эксплуатационную документацию, разработанную в соответствии с ГОСТ 2.601 и включающую:

- сведения об изготовителе (поставщике): полное и сокращенное наименование организации, место нахождения, юридический и почтовый адреса, телефоны, факс, идентификационный номер;
- сведения о сертификации изделия;
- акт и протокол приемочных испытаний, сведения об устранении недостатков, выявленных в процессе приемочных испытаний;
- руководство по расконсервации, монтажу и эксплуатации;
- паспорт (формуляр) механизма и комплектующих изделий.

8.2 Эксплуатационная документация должна включать сведения о назначении оборудования, описание конструкции и принципа его работы, технические характеристики, габаритные чертежи оборудования, чертежи комплектующих изделий и быстроизнашиваемых деталей, условия и требования безопасной эксплуатации, методику проведения контрольных испытаний (проверок) оборудования и его основных узлов, ресурс и срок эксплуатации, порядок технического обслуживания, ремонта и диагностирования, порядок утилизации после исчерпания срока службы отдельных узлов оборудования.

8.3 Сопроводительная документация, прилагаемая к изделиям, должна быть герметично упакована в соответствии с ГОСТ 23170.

Упакованная документация должна помещаться в контейнер, тару или вложена в металлический карман, прикрепленный к таре. Если изделие не упаковано, то пакет с документацией закрепляется на самом изделии.

При транспортировании изделий в разобранном виде или укрупненными узлами, упакованными в отдельную тару, документацию укладывают в грузовое место № 1.

8.4 Техническая и сопроводительная документация должна быть представлена на русском языке либо иметь заверенный перевод на русский язык.

9 Гарантии

9.1 При выборе предприятия-изготовителя (поставщика) предпочтение должно отдаваться поставщикам, обеспечивающим наиболее полное удовлетворение потребностей Заказчика и предоставляющим гарантии качества поставляемого оборудования на основе системы качества предприятия-изготовителя в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001.

9.2 Электролизные установки должны безотказно функционировать в течение определенного (гарантийного) срока. Его продолжительность должна быть указана в тексте договора (контракта), если это не предусмотрено в соответствующем стандарте.

9.3 В течение гарантийного периода Поставщик должен гарантировать неизменность основных характеристик электролизных установок: производительности по водороду и кислороду, давлению водорода и кислорода и чистоте газов, а также показателей надежности оборудования.

9.4 Поставщик несет материальную ответственность за несоблюдение гарантированных показателей, оговариваемых в договоре (контракте) на поставку.

9.5 При выявлении в гарантийный период дефектов в изготовлении оборудования Поставщик обязан по требованию заказчика устранить их своими силами и за свой счет, если не докажет, что дефекты явились следствием обстоятельств, за наступление которых он ответственности не несет.

9.6 В пределах гарантийного срока Поставщик несет ответственность за скрытые, а в случаях предусмотренных договором, и за явные дефекты.

9.7 Гарантийный срок исчисляется с момента передачи оборудования покупателю, если иное не предусмотрено договором.

9.8 Если покупатель лишен возможности использовать оборудование, в отношении которого договором установлен гарантийный срок, по обстоятельствам, зависящим от поставщика, гарантийный срок не течет до устранения соответствующих обстоятельств поставщиком.

Гарантийный срок продлевается на время, в течение которого оборудование не могло использоваться из-за обнаруженных в нем недостатков, при условии извещения поставщика о недостатках в срок, предусмотренный законом, иными правовыми актами или договором.

9.9 Гарантийный срок на комплектующие изделия считается равным гарантийному сроку на основное изделие и начинает течь одновременно с гарантийным сроком на основное изделие.

9.10 На оборудование (комплектующее изделие), переданное продавцом взамен оборудования (комплектующего изделия), в котором в течение гарантийного срока были обнаружены недостатки, устанавливается гарантийный срок той же продолжительности, что и на замененный, если иное не предусмотрено договором.

10 Оценка и подтверждение соответствия

10.1 Заказчиком должны быть установлены требования к электролизным установкам, полно и правильно отражающие необходимые для него технический уровень и качество приобретаемой продукции и способствовать снижению риска потерь, связанных с приобретением и применением (эксплуатацией) оборудования ненадлежащего качества.

Форма оценки соответствия электролизных установок выбирается в соответствии со СТО 17230282.27.010.002-2008 и должна быть адекватной рискам потерь, связанным с приобретение контрафактного или не соответствующего требованиям приобретателя оборудования.

10.2 Электролизные установки подлежат обязательной сертификации и должны иметь сертификаты соответствия или должны быть сертифицированы на месте эксплуатации. Сертификационные испытания, проводимые на месте эксплуатации, могут выполняться совместно с приемочными (гарантийными) испытаниями. Сертификационные испытания проводятся аккредитованными в системе сертификации испытательными лабораториями (центрами).

10.3 Оценка соответствия поставляемых электролизных установок требованиям технических регламентов, положениям настоящего стандарта или условиям договора (контракта) осуществляется заказчиком с целью исключения поставки и передачи в монтаж некачественного оборудования.

10.4 Подтверждение соответствия значений показателей оборудования гарантийным значениям, указанным в технических условиях или договоре (контракте) на поставку, производится при приемочных (гарантийных) испытаниях, выполняемых в период гарантийной эксплуатации.

10.5 Предпочтительной формой оценки соответствия является осуществляемый заказчиком входной контроль поставленного оборудования.

10.6 При входном контроле на этапе разгрузки с транспортных средств представитель заказчика осуществляет визуальный осмотр поступившего оборудования и его идентификацию, проверку состояния тары и упаковки, выявления видимых повреждений.

На последующих этапах проверяется наличие технической и сопроводительной документации, комплектность, наличие сертификата соответствия, качество поступившего оборудования, соответствие его условиям договора (контракта), требованиям технических условий, проекта и действующих правил Ростехнадзора.

По результатам входного контроля составляется заключение о соответствии оборудования установленным требованиям и заполняется журнал учета результатов входного контроля. В сопроводительных документах на оборудование делается отметка о проведении входного контроля и его результатах.

10.7 При выявлении несоответствий, некомплектности или дефектов оборудования, а также в случаях несвоевременной поставки или недопоставки заказчик предъявляет претензии к заводам-изготовителям или поставщикам.

Библиография

[1] ПБ 03-598-03 Правила безопасности при производстве водорода методом электролиза воды. Постановление Госгортехнадзора РФ от 06.06.2003 № 75

[2] ПБ 03-576-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Постановление Госгортехнадзора РФ от 11.06.2003 № 91

УДК	69	ОКС	27.100	ОКП	

Ключевые слова: тепловые электростанции, ТЭС, электролизные установки, электролизер, условия поставки, норма, требование

Руководитель организации-разработчика
ОАО «Энергетический институт им. Г.М.Кржижановского»:

Исполнительный директор — Э.П.Волков
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Руководитель разработки:

Заведующий Отделением технического регулирования — В.А.Джангиров
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Руководитель организации-соисполнителя
Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Институт Теплоэлектропроект»:

Директор — И.А.Михайлов
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Руководитель разработки:

Заместитель главного инженера — Е.А.Гетманов
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

Исполнители:

Заместитель начальника технического отдела — А.Ф.Тычинский
должность — личная подпись — инициалы, фамилия

gost.e-ecolog.ru