



СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ  
"ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ"

Система зарегистрирована  
Ростехрегулированием в едином реестре  
Свидетельство о регистрации № РОСС RU.31623.04ПЮНО

**Испытательная лаборатория  
"Гарантия качества"  
Общество с ограниченной ответственностью  
"Гарантия Качества"**

свидетельство о подтверждении компетентности испытательной лаборатории на выполнение работ по проведению сертификационных испытаний продукции,  
рег. № ССГБ RU.28СП01  
действительно до 23 января 2026 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
*Руководитель ИЛ «Гарантия качества»*



**Протокол испытаний № 00960/ЕМ-16**

***Водородный генератор мокрого типа автомобильный мощностью 90 водорода литров в час ВГА-90, Водородный генератор мокрого типа автомобильный мощностью 120 водорода литров в час ВГА-120, Водородный генератор мокрого типа автомобильный мощностью 240 водорода литров в час ВГА-240.***

**Полное наименование образца (пробы) продукции:** Водородный генератор мокрого типа автомобильный мощностью 90 водорода литров в час ВГА-90, Водородный генератор мокрого типа автомобильный мощностью 120 водорода литров в час ВГА-120, Водородный генератор мокрого типа автомобильный мощностью 240 водорода литров в час ВГА-240.

**Заявитель:** Индивидуальный предприниматель Трухачев Андрей Витальевич,  
Адрес: Россия, 620016, Свердловская область, г. Екатеринбург, п. Совхозный, ул. Разливная 50/3 -220,  
ИНН: 590600754890, ОГРНИП: 324665800218013. Телефон: +79197157979, электронная почта:  
b1.at@bk.ru

**НД на продукцию:** ГОСТ Р ИСО 22734-1-2013

**Основания для проведения испытаний:** Заявка № 980 от 20.12.2024 г.

**Изготовитель:** Индивидуальный предприниматель Трухачев Андрей Витальевич, Адрес: Россия, 620016, Свердловская область, г. Екатеринбург, п. Совхозный, ул. Разливная 50/3 -220, ИНН: 590600754890, ОГРНИП: 324665800218013, телефон: +79197157979, электронная почта: b1.at@bk.ru

**Цель испытаний:** ГОСТ Р ИСО 22734-1-2013

### ОБОЗНАЧЕНИЯ В ПРОТОКОЛЕ

НД	–	нормативная документация;
ЭД	–	эксплуатационная документация;
КД	–	конструкторская документация;
ТУ	–	технические условия;
РЭ	–	руководство по эксплуатации.
С	–	соответствует
НП	–	требования (испытания) не применяются к испытываемому объекту

### УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Температура окружающей среды	21°C
Относительная влажность воздуха	61%
Атмосферное давление	754 мм рт. ст.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Таблица № 1

## ГОСТ Р ИСО 22734-1-2013

Раздел	Требования / испытания	Заключение
4	<b>Рабочие условия и технические характеристик</b>	—
4.1	<b>Потребление энергии</b>	—
4.1.1	<b>Электрoэнергия</b>	—
	Изготовитель должен определить, согласно МЭК 60204-1, номинальные характеристики электрического тока для водородного генератора в вольтах, амперах или ваттах (ВА или Вт) и герцах.	С
4.3	<b>Окружающая среда</b>	—
	Изготовитель обязан указывать условия окружающей среды, в которых может работать водородный генератор. Они должны включать сведения об условиях работы, в том числе: возможность эксплуатации внутри или вне помещения, диапазон изменения окружающих температур, барометрического давления, влажности, а также особенности использования оборудования в сейсмических зонах.	С
5	<b>Механическое оборудование</b>	—
5.1	<b>Общие требования</b>	—
	<p>Изготовитель обязан обеспечить потребителей продукции всей необходимой информацией и предпринять меры для уменьшения угрозы безопасности или здоровью человека в соответствии с ИСО 12100.</p> <p>Все элементы водородного генератора и все материалы должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствовать условиям работы генератора по температуре и давлению;</li> <li>- быть устойчивыми к физико-химическим процессам и другим воздействиям, которые могут иметь место в процессе предполагаемого использования;</li> <li>- быть пригодными для своего назначения;</li> <li>- и соответствовать требованиям по надежности в пределах номинальных характеристик и в соответствии с инструкциями изготовителя.</li> </ul> <p>Водородный генератор должен быть рассчитан на предполагаемые ударные и вибрационные нагрузки, а также на воздействие окружающих температур во время транспортировки к месту установки и эксплуатации. Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие безопасное обращение с водородным генератором во время операций подъема, перемещения и установки. Водородный генератор должен проектироваться таким образом, чтобы он оставался устойчивым в процессе воздействия на него нормальных рабочих условий, связанных с работой операторов или окружающей средой во время установки или эксплуатации.</p> <p>Конструкция водородного генератора должна учитывать требования, установленные в стандарте ИСО 12100.</p> <p>Все элементы водородных генераторов, которые настраиваются или регулируются на стадии изготовления и которые не могут изменяться потребителями, должны быть защищены от нежелательного воздействия.</p> <p>Ручные средства управления должны быть четко обозначены и спроектированы таким образом, чтобы предотвратить возможность случайного изменения их регулировок.</p> <p>Все элементы конструкции должны быть защищены от климатических и других внешних воздействий в процессе работы (сейсмическая активность, снег, ветровая нагрузка и др.).</p> <p>Детали должны иметь конструкцию, обеспечивающую их защиту от смещения, искривления, скручивания или другого повреждения, которое может повлиять на работоспособность.</p> <p>Узлы конструкции, к которым возможно прикосновение во время нормальной эксплуатации, проведения регулировки или обслуживания, не должны иметь острых выступов или ребер.</p> <p>Детали, которые требуют регулярного или повседневного технического обслуживания или ухода, связанного с проверкой работоспособности, смазкой, очисткой, заменой или осуществлением аналогичных функций, должны быть доступны.</p> <p>Подвижные элементы конструкции и детали, содержащие жидкость, должны быть спроектированы и смонтированы таким образом, чтобы на всех режимах работы выброс и расплескивание жидкости были исключены.</p> <p>Если в трубопроводах водородного генератора содержатся взрывоопасные, горючие или токсичные жидкости, то в конструкции должны быть предусмотрены меры предосторожности при их использовании и обозначены точки взятия проб и отбора этих продуктов.</p>	С

	Водородный генератор или его части, которые предназначены для прохода или нахождения персонала, должны быть спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы предотвратить подкальзывание, спотыкание или падение с этих элементов или на них.	
5.2	<p><b>Общие требования к материалам</b></p> <p>Материалы, используемые в водородном генераторе, должны быть специально подобраны для использования в рабочей среде генератора.</p> <p>Внутренние и внешние элементы водородного генератора, которые непосредственно подвергаются воздействию влаги, среды переноса ионов, технологического водорода или кислорода, а также детали, используемые для уплотнения или соединения, должны обладать следующими свойствами в течение определенного изготовителем срока службы:</p> <p>а) сохранять механическую прочность (усталостные свойства, пределы упругости, сопротивления ползучести) при воздействии всего диапазона рабочих условий, описанных в пункте 4;</p> <p>б) выдерживать физико-химическое воздействие рабочих жидкостей и других веществ, а также обладать устойчивостью к воздействию изменяющихся внешних условий;</p> <p>с) быть совместимыми с любыми другими используемыми материалами, чтобы исключить нежелательные взаимодействия.</p> <p>При выборе материалов и способов изготовления надлежащее внимание должно уделяться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- водородному охрупчиванию и водородной коррозии, описанным в приложении А и в ИСО/ТР 15916;</li> <li>- совместимости с кислородом;</li> <li>- стойкости к коррозии и износу;</li> <li>- электропроводности;</li> <li>- ударной прочности;</li> <li>- стойкости к старению;</li> <li>- температурным воздействиям;</li> <li>- гальванической коррозии;</li> <li>- эрозии, истиранию, коррозии или другому химическому воздействию;</li> <li>- стойкости к ультрафиолетовому излучению.</li> </ul> <p>Температура самовоспламенения любых материалов, используемых совместно с кислородом, при всех условиях должна быть по крайней мере на 50°C выше максимальной рабочей температуры технологического процесса, в котором они применяются.</p> <p>Технологические трубопроводы и емкости, содержащие кислород, должны иметь чистоту в соответствии с МЭК/ТР 60877.</p>	—
5.3	<b>Кожухи</b>	—
5.3.1	<p><b>Минимальная прочность</b></p> <p>Опорная конструкция и кожух водородного генератора должны иметь прочность, жесткость, долговечность, коррозионную устойчивость и другие параметры для обеспечения безопасной работы и защиты всех компонентов конструкции и выдерживать механические нагрузки и удары во время транспортировки, установки и эксплуатации водородного генератора. Электрические кожухи должны удовлетворять требованиям стандарта МЭК 60204-1.</p>	—
5.3.2	<p><b>Устойчивость к условиям окружающей среды</b></p> <p>Кожух водородного генератора должен проектироваться и испытываться с учетом среды установки и эксплуатации в соответствии с классификацией стандарта МЭК 60529. Кожух водородного генератора, как минимум, должен отвечать степени защиты IP 22, определенной стандартом МЭК 60529.</p> <p>К кожухам, используемым в промышленных средах или вне помещений, могут предъявляться более высокие требования по классификации IP.</p>	—
5.3.3	<p><b>Пожаростойкость</b></p> <p>Кожухи с учетом их пожаростойкости должны иметь следующую классификацию:</p> <p>а) материалы кожуха, кроме пластмасс, должны соответствовать требованиям по воспламеняемости с тем, чтобы исключить вероятность развития процесса горения после удаления источников электричества и горючего газа. Кожух должен соответствовать стандарту ИСО 1182;</p> <p>б) пластмассовые кожухи, которые закрывают источники горения или содержат детали под напряжением, должны соответствовать требованиям к материалам, рассчитанным на номинальное напряжение 5 В, при испытаниях в соответствии с МЭК 60695-11-20. Пластмассовые кожухи, предназначенные для выполнения других функций, должны отвечать требованиям к высоковольтным и работающим под напряжением материалам при испытаниях в соответствии с МЭК 60695-11-10;</p> <p>с) композитные материалы должны удовлетворять указанным выше требованиям перечислений а) или б).</p>	—

5.3.4	<b>Изоляционные материалы</b> Изоляционные материалы кожуха водородного генератора должны быть закреплены и защищены от смещения или повреждения при воздействии предполагаемых нагрузок и рабочих условий. Изоляционные материалы и их средства соединения или крепления должны выдерживать ветровые и температурные нагрузки, которые могут иметь место при нормальной эксплуатации.	— С
5.3.5	<b>Панели доступа</b> Панели доступа должны проектироваться в соответствии с требованиями ИСО 15534-1 и ИСО 15534-2. Панели доступа, крышки или элементы изоляции, которые необходимо снимать в процессе обслуживания и доступа, должны иметь такую конструкцию, чтобы их повторное снятие и установка не вызывали повреждения или ухудшения изоляционных свойств. Панели доступа, крышки или двери должны открываться с использованием специального инструмента, ключа или аналогичных механических устройств. Съемные панели доступа, крышки или двери должны иметь такую конструкцию, при которой в процессе эксплуатации невозможно было бы их закрепить в неправильном положении или перепутать местами, чтобы исключить таким образом негативное воздействие на работоспособность водородного генератора.	— С
5.3.6	<b>Вентиляционные отверстия</b> Вентиляционные отверстия должны иметь конструкцию, при которой они не закрывались бы во время нормальной работы оборудования. Если предусматривается наличие персонала внутри кожуха водородного генератора, то вентиляционные отверстия должны иметь минимальную общую площадь 0,003 м <sup>2</sup> на кубический метр замкнутого объема.	— С
5.4	<b>Компоненты, работающие под давлением</b>	—
5.4.1	<b>Общие требования</b> Особое внимание должно быть уделено следующим особенностям работы компонентов, находящихся под давлением: а) учету воздействий на опорные поверхности, элементы крепления, компенсаторы для уменьшения вероятности возникновения избыточных напряжений и деформаций, наличие которых может привести к повреждению фланцев, соединений, сильфонов или шлангов и др.; б) влиянию резких перемещений, связанных, например, с выбросами струй высокого давления, гидравлического удара при срабатывании предохранительных устройств повышенного давления; в) средствам дренажа и удаления конденсата во время пуска и/или исключения появления в компонентах под давлением газообразных сред, которые могут вызвать повреждение в результате гидравлического удара, создания разрежения, коррозии и неконтролируемых химических реакций; г) предупредительной информации, расположенной на компонентах генератора и указанию мест, где могут содержаться взрывоопасные, горючие или токсичные вещества	— С
5.4.2	<b>Встроенные средства хранения водорода и кислорода</b>	—
5.4.2.1	<b>Баллоны для хранения водорода</b> При использовании систем хранения газообразного водорода под давлением могут использоваться следующие типы баллонов: а) баллоны из алюминиевых сплавов, удовлетворяющие требованиям стандарта ИСО 7866; б) бесшовные стальные баллоны, удовлетворяющие требованиям ИСО 9809-1; в) баллоны с обручем из армированного волокном композиционного материала, отвечающие требованиям ИСО 11119-1; г) баллоны, полностью покрытые фиброармированным композитом, отвечающие требованиям ИСО 11119-2; д) цельносвернутые армированные волокном композитные газовые баллоны, отвечающие требованиям ИСО 11119-3; е) котлы и сосуды, работающие под давлением, отвечающие требованиям ИСО 16528-1 или эквивалентного стандарта.	— С
5.4.3	<b>Пакеты элементов</b> Пакеты элементов должны проектироваться таким образом, чтобы их конструкция могла выдерживать испытания давлением в соответствии с 10.1.5 без растрескивания или остаточной деформации.	— С
5.4.5	<b>Трубопроводы, фитинги и соединения</b>	—

	<p>Трубопроводы, фитинги и соединения должны соответствовать одному из признанных стандартов, таких как ИСО 16528-1, связанный с использованием котлов и сосудов, работающих под давлением, или ИСО 15649, связанный с применением систем труб в нефтяной и газовой промышленности с учетом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования полимерных или эластичных трубопроводов, труб и соединений для работы с горючими средами;</li> <li>- необходимости тщательной очистки внутренних поверхностей трубопроводов, удаления частиц более 10 мкм, обработки концов трубопроводов таким образом, чтобы были удалены выступы и заусенцы;</li> <li>- использования резьбовых соединений частей трубопроводов и составляющих деталей, присоединяющихся к водородному генератору снаружи, в соответствии с ИСО 15649;</li> <li>- применения полимерных или эластичных трубопроводов, труб и соединений, пригодных для воздействия максимального рабочего давления и температур, а также устойчивых к воздействию химических соединений, совместимых с другими материалами, применяемыми в процессе эксплуатации и технического обслуживания, непроницаемыми для горючих сред. Механическая прочность должна быть подтверждена испытаниями под давлением согласно 10.1.5;</li> <li>- защищенности полимерных или эластичных трубопроводов, труб и соединений от механического повреждения. Защитное экранирование должно защищать указанные части от разрушения в результате воздействия вращающихся элементов или других предметов, которые могут быть расположены внутри кожуха водородного генератора. Любое отделение, содержащее пластмассовые или эластичные компоненты, используемые для перемещения горючих газов, должно быть защищено от перегрева. Пластмассовые или эластичные компоненты в классификационных зонах должны быть защищены от статического электричества, если они используются для сухого газообразного водорода, согласно стандарту ИСО 15649.</li> </ul>	С
5.4.6	<p><b>Компрессоры</b></p> <p>Применяемые в составе водородных генераторов компрессоры для компримирования водорода или кислорода должны соответствовать требованиям, установленным для работы с этими газами.</p> <p>Для компрессоров должны быть учтены следующие требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) предохранительные устройства для защиты от повышенного давления должны ограничивать давление в каждой ступени компрессора и трубопроводе, связывающем ступени сжатия, до максимального рабочего давления ступени;</li> <li>б) автоматические средства управления компрессором в случае появления чрезмерно высокого давления нагнетания и температуры, а также чрезмерно низкого давления всасывания должны обеспечивать его остановку;</li> <li>в) разгрузочные устройства, которые отбирают продувочный газ для повторного использования и/или предварительной продувки, если это требуется для повторного пуска компрессора после остановки, должны быть эффективны и надежны;</li> <li>г) должна быть предусмотрена виброизоляция от входного трубопровода до линии всасывания компрессора.</li> </ul>	С
5.4.7	<p><b>Предохранительные устройства для систем повышенного давления</b></p> <p>Все системы и оборудование, работающие под давлением, должны быть защищены от чрезмерно высокого давления одним или несколькими предохранительными устройствами саморазрушающегося типа, такими как разрывные диски или мембраны, или предохранительными устройствами несамонеплотняющегося типа, такими как клапаны сброса давления.</p> <p>Предохранительные устройства должны непосредственно присоединяться к оборудованию, которое является потенциальным источником повышенного давления, без промежуточных элементов. В случае разрушения разрывного диска водородный генератор должен останавливаться.</p> <p>Высвобождаемые газы, которые выпускаются в кожух водородного генератора, должны удаляться в зону, имеющую соответствующую классификационную характеристику. В инструкциях по установке должно предусматриваться удаление высвобождаемых газов наружу или в помещение (см. 12.5).</p> <p>Клапаны сброса давления должны отвечать требованиям стандартов ИСО 4126-1 или ИСО 16528-1. Разрывные диски должны удовлетворять требованиям стандартов ИСО 4126-2 или ИСО 16528-1.</p>	С
5.4.8	<p><b>Регуляторы давления</b></p> <p>Регуляторы давления должны иметь конструкцию, обеспечивающую герметичность, или в инструкции по установке должна быть предусмотрена возможность отвода выделяющегося</p>	С

	газа в безопасное место (см. 12.5). Регуляторы давления должны быть пригодны для использования в среде водорода или кислорода при давлениях и температурах во всем диапазоне рабочих характеристик. Привод регуляторов давления, управляемых пневматически, не должен иметь мембранных механизмов, которые могут пропустить воздух в водород.	
5.4.9	<b>Отсечные клапаны</b> Отсечные клапаны необходимо предусматривать во всех элементах оборудования и системах, в которых необходимо присутствие или перекрытие потока технологической среды во время остановки, испытаний, технического обслуживания или аварийной ситуации. Отсечные клапаны должны быть рассчитаны на ожидаемые давления и температуры, а также пригодны для работы в жидкой среде. Конструкция привода, отсечных клапанов должна быть рассчитана на температуру, позволяющую выдерживать нагрев корпуса клапана. Автоматически управляемые отсечные клапаны должны соответствовать стандарту МЭК 60534. Автоматически управляемые отсечные клапаны должны быть такого типа, который обеспечивает переход в безопасное положение.	— C
5.5	<b>Электрические нагреватели</b> Электрические нагреватели, используемые для защиты от пониженной окружающей температуры, должны удовлетворять требованиям к электрическому оборудованию МЭК 60204-1 и соответствовать международным стандартам, устанавливающим требования к электрическим приборам бытового и аналогичного назначения: МЭК 60335-2-73, МЭК 60335-2-74 или МЭК 60335-2-30. При использовании во взрывоопасных классификационных зонах нагреватели должны соответствовать стандарту МЭК 60079-14.	— C
5.6	<b>Насосы</b> Насосы должны соответствовать стандартам ИСО 13709, ИСО 14847, МЭК 60335-2-51 или МЭК 60335-2-41. Соединительную муфту между двигателем и насосом следует изготавливать из антистатического материала.	— C
5.7	<b>Вентиляторы</b> Вентиляторы должны соответствовать стандартам МЭК 60335-2-80 или ИСО 12499 и удовлетворять электрическим требованиям, установленным МЭК 60204-1.	— C
5.9	<b>Подсоединение к системе водоснабжения</b> При использовании для технологических целей воды из общей системы водоснабжения водородный генератор должен быть оборудован средствами, предотвращающими обратный поток в систему снабжения водой. Кроме того, должны быть предусмотрены средства, предотвращающие попадание хладагента из системы теплопередачи в систему снабжения водой.	— C
6	<b>Электрическое оборудование, соединения и вентиляция</b>	—
6.1	<b>Требования к пожаровзрывобезопасности</b>	—
6.1.1	<b>Общие требования</b> Конструкция водородных генераторов должна исключать вероятность появления случайных выбросов водорода во время нормальной эксплуатации в соответствии с 10.2.5. Примечание - При эксплуатации потенциальный объем утечки газа ограничивается скоростью производства газа без учета объемов систем хранения.	— C
6.1.2	<b>Классификация зон для водородных генераторов</b> Кожух водородного генератора должен классифицироваться в соответствии с МЭК 60079-10. Если это допустимо, инструкции должны содержать классификацию и протяженность классификационных зон, окружающих водородный генератор, согласно стандарту МЭК 60079-10 (пункт 12.5).	— C
6.1.3	<b>Требования к защите оборудования в пределах классифицированных зон</b> Оборудование, предназначенное для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в пределах классифицированных зон, должно соответствовать требованиям МЭК 60079-0 и соответствующих частей стандарта МЭК 60079 для типа (типов) используемой защиты или стандарта МЭК 60079-30-1. Если оборудование предназначается для работы в условиях, которые не охватываются стандартами МЭК 60079 или МЭК 60079-30-1 (например, для работы в обогащенной кислородом атмосфере), необходимо проводить дополнительные испытания, связанные специально с условиями применения. Примечание - Это особенно важно, когда применяются такие типы защиты, как пожаробезопасные кожухи "d" (см. МЭК 60079-1) и искробезопасность "i" (см. МЭК 60079-	— C

	11).	
6.1.6	<b>Вентиляция</b> При использовании вентиляции согласно пункту 6.1.4 или 6.1.5 изготовитель обязан определить ее скорость и рабочее давление в системе вентиляции. Недостаточная вентиляция должна приводить к остановке производства газа.	— С
6.1.7	<b>Продувка перед пуском</b> Кожухи водородных генераторов, в которых используется вентиляция для защиты от накопления воспламеняемых смесей согласно 6.1.4, должны продуваться с пятикратной заменой воздуха перед включением любых устройств, выполненных не в соответствующем взрывобезопасном исполнении. Все оборудование, которое должно включаться перед продувкой или для ее выполнения, должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении и пригодно для использования в соответствующей квалификационной зоне. Продувку выполнять необязательно, если конструкцией кожуха водородного генератора предусмотрено, что атмосфера внутри него и связанные с ним каналы не являются опасными перед включением электрооборудования выполненного не в соответствующем взрывобезопасном исполнении.	— С
6.1.8	<b>Вентиляция смежных отсеков</b> Если вентилируемые отсеки для электрического и механического оборудования прилегают к отделению производства водорода, они должны находиться под положительным давлением относительно отделения производства водорода, если оборудование в этих отсеках не соответствует требованиям по взрывозащищенности.	— С
6.1.9	<b>Система обнаружения газообразного водорода</b> Детекторы газообразного водорода, используемые для обеспечения безопасности, должны соответствовать подпункту 7.7 и стандарту МЭК 60079-29-1. Изготовитель должен обеспечить соответствие выбора, установки, использования и технического обслуживания детекторов газообразного водорода стандарту МЭК 60079-29-2. Детекторы должны устанавливаться в местах для эффективного обнаружения наличия газообразного водорода и иметь возможность проверки их защитной функции. Надежность системы обнаружения газообразного водорода, используемой для целей обеспечения безопасности, должна соответствовать требованиям пункта 6.2.4. Для детекторов газообразного водорода, используемых в целях обеспечения безопасности, должны быть предусмотрены средства самопроверки. Системы обнаружения газообразного водорода, используемые для обеспечения безопасности, должны соответствовать требованиям раздела 7 (особенно 7.1 и 7.2.4). Примечание - Это требование не применяется к детекторам или системам обнаружения газообразного водорода, предназначенным для других целей кроме обеспечения безопасности, например для диагностики.	— С
6.1.10	<b>Генераторы водорода, предназначенные для установки в классификационных зонах</b> Генераторы водорода, которые предназначены для установки в классификационных зонах согласно стандарту МЭК 60079-10, должны иметь электрическое оборудование, соответствующее МЭК 60079-0 и применимым частям МЭК 60079 для типа (типов) используемой защиты. В этом случае условия пункта 6.1.4 не должны использоваться.	— С
6.2	<b>Электрическое оборудование</b>	—
6.2.1	<b>Общие требования</b> Электробезопасность представляет собой систему мер, обеспечивающих защиту от поражения электрическим током, пожара и возгорания во время эксплуатации и операций, связанных с техническим обслуживанием оборудования. Электрический зазор (по воздуху) и расстояние утечки (по поверхностям), а также толщина твердой изоляции для электрических цепей должны соответствовать разделу 20 стандарта МЭК 60730-1:1999/Доп.1:2003/Доп.2:2007. Методы монтажа должны отвечать требованиям МЭК 60204-1. Электрическая установка, провода и клеммы технических соединений отдельного компонента должны обозначаться номером(ами), буквой(ами), символом(ами) или их комбинацией, кроме тех случаев, когда компонент: а) имеет средства, которые предотвращают неправильное подсоединение; б) или имеет только два провода или клеммы, перемена мест которых не изменяет работу компонента. Провода силовых цепей должны иметь цветовую кодировку, обеспечивающую постоянное обозначение. Провода должны обозначаться согласно МЭК 60446. Клеммы оборудования должны обозначаться согласно стандарту МЭК 60445. Электрические компоненты и устройства должны:	— С



	- быть пригодны в диапазоне установленных параметров и соответствовать стандартам, указанным в таблице 1; - устанавливаться и использоваться в пределах своих параметров и в соответствии с инструкцией изготовителя.	
6.2.2	<b>Заземление и соединение</b> Оборудование должно соединяться и заземляться согласно требованиям стандарта МЭК 60204-1 со следующими особенностями. Детали, которые следует изолировать от земли для обеспечения безопасной и надежной работы, такие как металлические корпуса и детали электролитического оборудования ячеек, другие содержащие электролит емкости и вспомогательные системы, включая водяные системы для электролиза и охлаждения для предотвращения от поражения электрическим током, необходимо защищать согласно требованиям МЭК 60204-1.	— С
6.2.3	<b>Защита цепей</b> Для электрического оборудования или аппаратуры в целях защиты от перегрузки и воздействия повышенного тока должны предусматриваться прерыватели цепи, реле защиты от перегрузки и предохранители в соответствии с одним из следующих стандартов МЭК: а) МЭК 60364-4-43; б) МЭК/ТР 61459.	— С
6.2.4	<b>Безопасность цепей управления</b> Оценка рисков электрической опасности должна проводиться в соответствии с ИСО 12100 с обозначением критически важных функциональных компонентов водородного генератора. Примечание - Стандарт МЭК 60300-3-9 также содержит рекомендации по оценке рисков. Все электрические элементы конструкции, определенные в качестве критически важных функциональных элементов на основании оценки рисков, должны быть оборудованы защитой цепей управления. Конструкция защиты должна соответствовать стандартам МЭК 61069-7 и МЭК 61511-1. Конструкция системы безопасности цепей управления должна быть такой, чтобы отказ критически важных функциональных элементов приводил к переходу водородного генератора в безопасное состояние: а) устройство должно вызывать безопасное отключение функции, которой он управляет, или б) устройство должно допустить завершение рабочего цикла, но предотвратить запуск или блокировать последующий цикл. Цепи управления защитой должны обеспечивать, чтобы замена электрической установки и проводов или клемм соединений отказавшего критически важного функционального компонента приводила к полному восстановлению утраченных функций.	— С
7	<b>Системы управления</b>	—
7.1	<b>Общие требования</b> Водородный генератор оборудуется системой управления, которая должна быть спроектирована и изготовлена таким образом, чтобы обеспечивать безопасность и надежность всего оборудования, а также предотвращать возникновение опасных ситуаций при его эксплуатации. Изготовитель обязан провести анализ факторов безопасности с определением возможных неполадок, которые могут повлиять на работоспособность и/или безопасность системы. Этот анализ должен явиться основой для задания параметров защиты, необходимых для работы систем управления защитой, описанных в пункте 6.2.4. Быстродействие и точность контрольно-измерительной аппаратуры, используемой для обнаружения и приведения в действие средства управления, должны учитываться при анализе безопасности. Водородный генератор необходимо проектировать таким образом, чтобы одиночный отказ компонента системы управления защитой не приводил к созданию опасной ситуации. Согласно стандарту МЭК 60204-1 средства предотвращения лавинообразного отказа включают следующие элементы (но не ограничиваются ими): - защитные устройства в оборудовании (например, средства блокировки, устройства отключения); - защитная блокировка электрической цепи; - использование надежных методов и компонентов; - обеспечение частичного или полного резервирования или диверсификации; - проведение функциональных испытаний. Система управления должна включать предохранительные устройства и, где это требуется, устройства, выполняющие контрольные функции, такие как индикаторы и/или сигнальные средства, которые получают и преобразуют информацию для выполнения соответствующего действия, осуществляющегося автоматически или вручную в целях поддержания водородного генератора в работоспособном состоянии.	— С

	Если анализ безопасности изготовителя устанавливает возможность возникновения опасностей, связанных с наличием водорода в воздухе, водорода в кислороде или кислорода в водородной горючей газовой смеси, то требуется предусмотреть наличие системы аварийной остановки, которая должна включаться при превышении значения объемной доли водорода в воздухе в количестве 1%, водорода в кислороде в количестве 2% или кислорода в водороде в количестве 1,6%. Быстродействие и точность контрольно-измерительной аппаратуры, используемой для обнаружения и приведения в действие средства управления, также должны учитываться в анализе безопасности. Каждый рабочий режим водородного генератора должен фиксироваться.	
7.2	<b>Элементы управления для оператора</b>	—
7.2.1	<b>Пуск</b> Водородный генератор должен иметь средство пуска, которое включает работу водородного генератора только при наличии и работоспособности всех средств защиты.	С
7.2.2	<b>Остановка</b> Водородный генератор должен иметь средство управления остановкой, которое инициирует безопасное контролируемое прекращение работы водородного генератора.	С
7.2.4	<b>Аварийный останов</b> Водородный генератор должен иметь функцию аварийного останова, при которой немедленно отключается питание систем, которые могут создавать реальную или предвидимую опасность, не устранимую средствами управления. Аварийный останов должен отвечать требованиям стандартов МЭК 60204-1 и ИСО 13850.	С
7.2.5	<b>Отключение защитных средств</b> При необходимости отключения защитных средств (например, для технического обслуживания квалифицированным персоналом) должно быть предусмотрено устройство или средство выбора режима, способное фиксироваться специальным инструментом или кодом в требуемом режиме для предотвращения случайного срабатывания.	С
7.3	<b>Функция управления в случае отказа</b> В случае отказа в цепи управления, ее неисправности или повреждения: а) водородный генератор не должен запускаться неожиданно; б) не должно возникать препятствий, связанных с выполнением команды остановки водородного генератора; в) необходимо предусмотреть возможность автоматической или ручной остановки движущихся деталей; г) защитные предохранительные устройства должны быть всегда в работоспособном состоянии.	С
7.4	<b>Программируемое электронное оборудование</b> Программируемое электронное оборудование не должно использоваться для функций аварийного останова (категория 0). Программируемое электронное оборудование для контроля, тестирования и второстепенных с точки зрения безопасности функций должно удовлетворять требованиям стандарта МЭК 60204-1 и соответствовать стандартам МЭК 61131-1 и МЭК 61131-2. Программируемые контроллеры, используемые для цепей управления защитой, должны соответствовать стандартам МЭК 61508-1, МЭК 61508-2 и МЭК 61508-3.	С
7.6	<b>Взаимосвязанные установки</b> Когда водородный генератор предназначается для работы совместно с другим оборудованием, он должен быть оборудован системой, предусматривающей эффективные средства передачи связанных с обеспечением безопасности условий между водородным генератором и другим оборудованием.	С
7.7	<b>Система обеспечения безопасности</b> Система обеспечения безопасности должна учитывать все факторы, связанные с обеспечением безопасности, определенные из анализа безопасности, произведенного изготовителем с тем, чтобы аварийный порог лежал за пределами работы водородного генератора во всем диапазоне рабочих характеристик установки и возможных отказов измерительной системы. Система обеспечения безопасности и ее компоненты должны: - проектироваться и изготавливаться таким образом, чтобы они были надежны и соответствовали условиям эксплуатации; - не зависеть от других функций, если эти функции обеспечения безопасности могут быть повреждены; - соответствовать требованиям безопасности для обеспечения надежной защиты. Эти требования включают, в частности, отказоустойчивость аппаратных средств, дублирование,	С

	диверсификацию функций и самодиагностику.	
7.8	<b>Системы дистанционного управления</b> Системы дистанционного контроля и управления: а) могут применяться только для водородных генераторов, для которых дистанционный пуск не может привести к опасным последствиям; б) не должны влиять на работу элементов ручного управления; с) не должны отменять действия средств управления системы безопасности. Водородные генераторы, которые могут управляться дистанционно, должны иметь переключатель или другое устройство, которое отключает дистанционное управление, когда оператор выполняет проверку или техническое обслуживание оборудования.	— С
7.9	<b>Аварийная сигнализация</b> При возникновении ситуации, которая влияет на безопасную работу водородного генератора, аварийный сигнал должен отправляться оператору или в центр дистанционного управления. Сигнал должен описывать эту ситуацию, чтобы оператор мог предпринять действие по ее устранению.	— С
8	<b>Среда переноса ионов</b>	—
8.1	<b>Электролит</b> Электролит жидкий или твердый должен: а) быть химически стабильным при всех условиях эксплуатации, во всем диапазоне рабочих условий и в течение всего срока службы водородного генератора или его агрегатов; б) не оказывать нежелательного воздействия на любой другой материал, используемый совместно; с) не оказывать каталитического воздействия или не провоцировать побочные химические или электрохимические реакции, протекание которых приводит к загрязнению производимых газообразных продуктов (водорода и кислорода); д) выбираться из материалов на водной основе и твердых полимеров с добавками кислотной функциональной группы; е) обеспечивать достаточную ионную проводимость для предотвращения ухудшения свойств разделителя кислорода и водорода (мембраны). Изготовитель обязан обеспечить механизм безопасного хранения электролита и безопасной в экологическом отношении утилизации его после плановой замены или непредвиденного выброса.	— С
8.2	<b>Мембрана</b> Водородный генератор оборудуется мембраной для разделения газообразного водорода и кислорода, образующихся в процессе электролиза. Мембрана должна: а) быть химически стабильной в отношении неблагоприятного влияния окружающих воздействий во всем диапазоне рабочих условий; б) выбираться из группы природных волокон, синтетических полимеров и/или керамики и не содержать асбестосодержащих материалов; с) обеспечивать достаточную ионную проводимость для безопасной работы водородного генератора; д) обеспечивать достаточное электрическое сопротивление для безопасной работы водородного генератора. Изготовитель обязан предусмотреть возможность экологически безопасного удаления мембраны при разборке генератора и ее замене. Если есть вероятность, что мембранный материал может стать неустойчивым в течение определенного срока эксплуатации генератора водорода, производитель обязан: а) обеспечивать, чтобы нестабильность материала не влияла на безопасность водородного генератора; б) применить контрольные устройства, которые будут отслеживать состояние нестабильности материала мембраны.	— С
9	<b>Защита технического персонала</b> Внешняя и внутренняя части кожуха водородного генератора и внутренние компоненты должны проектироваться в соответствии с описаниями в стандартах ИСО 13852, ИСО 13853 и ИСО 13854. Все детали под напряжением и/или подвижные детали, такие как маховики, должны быть защищены от доступа постороннего персонала. Подходы к открытым деталям под напряжением внутри водородного генератора должны быть снабжены предупреждающими надписями, запрещающими доступ постороннего персонала. Должны быть предусмотрены ограждения, предотвращающие доступ технического персонала ко всем деталям под напряжением, а также ко всем вращающимся устройствам. Неизолированные детали под напряжением в высоковольтной цепи в кожухе водородного	— С

генератора должны быть локализованы, ограждены или закрыты для уменьшения вероятности случайного контакта технического персонала, выполняющего функции обслуживания, которые могут производиться на оборудовании под напряжением. Электрические компоненты управления, которые могут требовать проверки, регулировки, обслуживания под напряжением, должны быть установлены и закреплены относительно других компонентов и заземленных металлических частей так, чтобы они были доступны для выполнения функций обслуживания без возможности поражения технического персонала электрическим током от соседних неизолированных деталей, находящихся под напряжением, или травмирования его подвижными деталями.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проверенные образцы соответствуют: ГОСТ Р ИСО 22734-1-2013.

Ответственный:



Е. С. Секерин

*Протокол испытаний распространяется только на образец, прошедший испытания.  
Перепечатка протокола запрещена*

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1. Настоящий протокол не является сертификатом соответствия.
2. Полученные результаты и выводы, содержащиеся в протоколе, относятся только к конкретному (ым) образцу (ам) и не отражают качество партии продукции, из которой взят (ы) данный (ые) образец (цы), а также качество всей выпускаемой продукции данного вида.
3. Отдельные страницы с изложением результатов испытаний не могут быть использованы отдельно без полного текста протокола испытаний.

**Испытательная лаборатория «Гарантия качества»  
Общества с ограниченной ответственностью «Гарантия Качества»  
(ИЛ «Гарантия качества» ООО «Гарантия Качества»)**

*Протокол испытаний распространяется только на образец, прошедший испытания.  
Перепечатка протокола запрещена.*