

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
(ОСЖД)**

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре
и подвижному составу 2-4 сентября 2015 г.,
Словацкая Республика, г. Попрад

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и
подвижному составу 27-30 октября 2015 г.,
Комитет ОСЖД, Республика Польша, г. Варшава

Дата вступления в силу: 30 октября 2015 г.

P 654

**ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ГАЗОТУРБОВОЗАМ, РАБОТАЮЩИМ
НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Нормативные ссылки	3
2.1. Обозначения и сокращения.....	4
3. Технические требования	5
3.1. Общие требования к газотурбовозам	5
3.2. Требования к силовой установке	7
3.2.1. Общие требования	7
3.2.2. Требования к газотурбинному двигателю.....	7
3.2.3. Требования к системе охлаждения	7
3.2.4. Требования к тяговой передаче	7
3.3. Требования к системе газоподготовки и хранения газа	8
3.4. Требования к электрооборудованию	9
3.5. Требования к экипажной части, кабинам машиниста и механическому оборудованию.....	10
3.6. Требования к тормозному оборудованию	11
3.7. Требования к устройствам управления и контроля	11
3.8. Требования безопасности	12
3.8.1. Требования безопасности персонала	12
3.8.2. Требования пожарной безопасности и взрывобезопасности	12
3.8.3. Требования безопасности окружающей среды.....	13
3.8.4. Требования безопасности локомотивной сигнализации.....	14
4. Требования надежности и ремонтпригодности.....	14

1. Общие положения

Организация сотрудничества железных дорог издаёт настоящую Памятку, имеющую характер рекомендации в целях унификации показателей и технических требований к конструкции вновь разрабатываемых магистральных газотурбовозов. Газотурбовозы с электрической передачей мощности, предназначены для грузовых перевозок по железным дорогам колеи 1520 мм, работающие на сжиженном (СПГ) и сжатом (КПГ) природном газе. Требования к газотурбовозам колеи 1435 мм формируются с учётом нормативных документов, касающихся этой колеи.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

Памятка Р 646 «Локомотивы и моторвагонный подвижной состав международного сообщения. Требования к пожарной безопасности и средства борьбы с огнем» (I издание от 28.10.2011 г.);

Памятка Р 652 «Технические и гигиенические требования к кабинам машиниста тягового подвижного состава и их оборудованию» (III издание от 10.11.2005 г.);

Памятка Р 652/1 «Рекомендации по оценке вибрации тягового подвижного состава с точки зрения влияния на локомотивные бригады» (II издание от 12.10.2012 г.);

Памятка Р 652/4 «Рекомендации по допустимому уровню шума железнодорожного подвижного состава» (II издание от 31.10.2013 г.);

Памятка Р 653/1 «Рекомендации по техническим требованиям и материалам для проводов и кабелей электрического и дизельного подвижного состава» (III издание от 09.11.2006 г.);

Памятка Р 659 «Рекомендации по ремонту и формированию колесных пар тягового подвижного состава» (II издание от 09.11.2006 г.);

Памятка Р 659/4 «Основные технические требования к системе контроля нагрева букс тягового подвижного состава» (I издание от 09.11.2006 г.);

Памятка Р 660 «Рекомендации по техническим требованиям к конструкции электровозов» (III издание от 22.10.2010 г.);

Памятка Р 663 «Рекомендации к техническим требованиям к автономному моторвагонному подвижному составу» (I издание от 22.10.2010 г.);

ГОСТ 30247.0-94 (ISO 834-75) МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования;

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования;

ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения;

ГОСТ 14254 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP);

ГОСТ 12.2.056-81 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Система стандартов безопасности труда. Электровозы и тепловозы колеи 1520 мм. Требования безопасности (с Изменениями N 1, 2, 3);

ГОСТ 27577-2000 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. «Газ природный топливный компримированный для двигателей внутреннего сгорания. Технические условия»;

ГОСТ 31187-2011 Межгосударственный стандарт. Тепловозы магистральные. Общие технические требования;

ГОСТ 31845-2012 Межгосударственный стандарт. Локомотивы на газовом топливе. Требования взрывобезопасности.

2.1. Обозначения и сокращения

2.1.1. Газотурбовоз: автономный локомотив, первичным двигателем которого является газотурбинный двигатель.

2.1.2. Сжиженный природный газ (СПГ): природный газ, сжиженный после переработки с целью хранения или транспортирования.

П р и м е ч а н и е: СПГ представляет собой нетоксичную, горючую, бесцветную жидкость без запаха и цвета с температурой кипения от минус 164°С до минус 160°С при атмосферном давлении 101,33 кПа.

2.1.3. Компримированный природный газ (КПГ): сжатый природный газ, используемый в качестве моторного топлива для двигателей внутреннего сгорания транспортных средств – тепловозов, газотурбовозов, автомобилей.

2.1.4. Природный газ: газообразная смесь, состоящая из метана и более тяжёлых углеводородов, азота, диоксида углерода, водяных паров, серосодержащих соединений, инертных газов. Метан является основным компонентом природного газа.

2.1.5. Сокращения:

ГТД - газотурбинный двигатель,

СПГ - сжиженный природный газ,

КПГ - компримированный (сжатый) природный газ,

СУТП - системы управления тормозами поезда,

РУТП - системы распределенного управления тормозами поезда.

3. Технические требования

3.1. Общие требования к газотурбовозам

3.1.1. Газотурбовоз, работающий на природном газе, может иметь следующие варианты секционного исполнения:

- тяговая секция с кабиной машиниста и криогенной ёмкостью для СПГ;
- тяговая секция с кабиной машиниста и блоком баллонов для КППГ;
- тяговая секция с кабиной машиниста, тендером с криогенной ёмкостью СПГ и кабиной машиниста;
- тяговая секция с кабиной машиниста, тендером с блоком баллонов КППГ и кабиной машиниста.

Возможно размещение после тяговой секции двух и более тендеров СПГ (КППГ). При составности не менее двух секций должен быть предусмотрен сквозной проход между секциями и доступом в противоположную кабину.

3.1.2. Основные элементы, присутствующие в конструкции тяговой секции газотурбовоза:

- силовая установка, включающая газотурбинный двигатель, электропередачу, систему смазки, систему охлаждения;
- экипажная часть, механическое и ударно-тяговое оборудование;
- кабина машиниста;
- электрооборудование;
- система газоподготовки;
- система управления и диагностики оборудования;
- внешнее сигнальное и осветительное оборудование;
- тормозное и пневматическое оборудование;
- устройства обеспечения безопасности движения;
- устройства контроля загазованности;
- система пожарной безопасности.

3.1.3. Климатическое исполнение газотурбовозов должно соответствовать климатическому району эксплуатации.

3.1.4. Конструкция рамы и несущих элементов конструкции локомотива рассчитывается таким образом, чтобы была обеспечена возможность:

- а) при помощи кранов или домкратов (подъемников) поднять газотурбовоз, включая тележки;
- б) поднять газотурбовоз краном за буферный брус при опирании локомотива со стороны противоположного бруса на одну тележку;
- в) снять раму с кузовом с тележек.

3.1.5. В конструкции газотурбовоза должна быть предусмотрена возможность его транспортирования при заклинивании колесной пары с помощью транспортной тележки, подводимой под заклиненную колесную пару.

3.1.6. Отдельные части крыши должны быть съемными для осуществления доступа к агрегатам, расположенным в тяговой секции.

3.1.7. Экипажная часть газотурбовоза должна удовлетворять требованиям к прочности, динамическим качествам, воздействия на путь, действующих на территориях эксплуатации газотурбовоза.

3.1.8. Показатели развески газотурбовоза должны удовлетворять следующим требованиям:

- относительная разность статических нагрузок по колесам колесной пары – не более 4 %;
- относительная разность статических нагрузок по осям в тележке – не более 3 %;
- относительная разность статических нагрузок по сторонам секции газотурбовоза – не более 3 %.

3.1.9. Детали экипажной части, которые при неисправности могут упасть на путь и повлиять на безопасность движения, должны иметь предохранительные устройства, рассчитанные на двукратный вес предохраняемого элемента.

3.1.10. Газотурбовоз должен быть оборудован системой смазки гребней колесных пар по требованию Заказчика. Конструкция системы смазки должна исключать возможность попадания смазки на поверхность катания колесных пар, тормозные колодки и тормозные диски (при их наличии).

3.1.11. Главные воздушные резервуары, баллоны с природным газом, аккумуляторные батареи газотурбовоза не должны устанавливаться над/под кабиной машиниста.

3.1.12. Конструкцией локомотива должна быть обеспечена работа по системе «многих единиц», количество соединяемых единиц определяет заказчик.

3.1.13. На газотурбовозе по требованию Заказчика может быть предусмотрен маневровый режим при неработающем газотурбинном двигателе с питанием тяговых электродвигателей от аккумуляторной батареи или от другого источника электроэнергии.

3.1.14. Газотурбовозы должны обеспечивать безотказную эксплуатационную работу при температурных условиях от минус 40°С до плюс 40°С.

3.1.15. Окончательные требования к техническим параметрам газотурбовозов должны уточняться в процессе разработки технического задания в соответствии с конструкторской документацией.

3.2. Требования к силовой установке

3.2.1. Общие требования

3.2.1.1. В состав силовой установки газотурбовоза должны входить:

- газотурбинный двигатель (ГТД);
- генератор;
- системы обеспечения работы ГТД;
- вспомогательные механизмы.

3.2.1.2. Компоновка силовой установки и её элементов должна обеспечивать удобный доступ к точкам обслуживания и контроля, удобство монтажа и демонтажа оборудования.

3.2.1.3. Управление силовой установкой должно осуществляться из кабины газотурбовоза.

3.2.2. Требования к газотурбинному двигателю

3.2.2.1. Рабочим топливом газотурбинного двигателя является природный газ (газ природный сжиженный в соответствии с национальными стандартами, для РФ-ГОСТ Р 56021-2014, сжатый природный газ по ГОСТ 27577-2000).

3.2.2.2. Выброс отработанных газов из газотурбинного двигателя должен осуществляться в сторону крыши локомотива.

3.2.2.3. Система пуска газотурбинного двигателя должна быть электрическая, от электростартера или стартер-генератора.

3.2.2.4. Силовая установка должна быть оснащена электронной диагностической системой, осуществляющей непрерывный контроль параметров работы двигателя и сигнализирующей о выходе этих показателей за допустимые пределы.

3.2.3. Требования к системе охлаждения

3.2.3.1. Система охлаждения должна обеспечивать запас по теплорассеивающей способности охлаждающего устройства, относительно расчётного значения, на 15 %.

3.2.3.2. Система охлаждения должна обладать способностью отдельного регулирования температуры теплоносителей, используемых в системе охлаждения по алгоритму, обеспечивающему работу силовой установки во всем диапазоне нагрузок и температур атмосферного воздуха данного полигона эксплуатации.

3.2.4. Требования к тяговой передаче

3.2.4.1. Тяговая передача мощности должна быть электрической переменного/переменно-переменного тока. В общем случае тяговая передача должна состоять из:

- тягового генератора синхронного типа;
- выпрямительной установки или тягового инвертора;
- тягового электродвигателя (электродвигателей).

3.2.4.2. Система регулирования тягового генератора и тягового инвертора должна обеспечивать оптимальное соотношение выходного напряжения, его частоты и коэффициента скольжения тяговых двигателей.

3.3. Требования к системам газоподготовки и хранения газа

3.3.1. Система хранения запаса газа газотурбовоза при использовании сжиженного природного газа (СПГ) должна включать:

- криогенную ёмкость;
- трубопроводы;
- приборы автоматического контроля и защиты;
- запорно-управляющей арматуры.

3.3.2. Система газоподготовки газотурбовоза при использовании СПГ должна включать устройства регазификации, газосброса, дозирующие устройства и другое оборудование, необходимое для обеспечения двигателя газовым топливом.

3.3.3. Система хранения запаса газа газотурбовоза при использовании сжатого природного газа (КПГ) должна включать:

- блок газовых баллонов;
- трубопроводы;
- приборы автоматического контроля и защиты;
- запорно-управляющей арматуры.

3.3.4. Баллоны хранения сжатого газа, установленные на газотурбовозе, должны удовлетворять требованиям национальных стандартов по конструкции и безопасности. Разрешается применение баллонов из композитных материалов или из легированной стали.

3.3.5. Система газоподготовки газотурбовоза при использовании КПГ должна включать редукторы газовые, регулятор давления газа, газовые вентили, газоподогреватели и другое оборудование, необходимое для обеспечения двигателя газовым топливом.

3.3.6. Криогенная емкость должна быть оборудована устройствами отключения подачи газа в двигатель. Для этого допускается применение ручных устройств с обязательным указанием направления закрытия, а также применение нормально закрытых автоматических устройств отключения, которые удерживаются в открытом состоянии с помощью электрического, пневматического или гидравлического воздействий, или их комбинации.

3.3.7. Криогенная емкость должна быть оборудована устройствами для контроля и сброса давления, которые устанавливаются и располагаются так, чтобы охлаждающий эффект во время сброса давления не препятствовал эффективной работе этих устройств.

3.3.8. Число соединений трубопроводов системы газоподготовки должно быть минимальным.

3.3.9. В конструкциях криогенных трубопроводов должна быть предусмотрена компенсация температурных перемещений.

3.3.10. Оборудование системы газоподготовки по возможности должно размещаться в отдельных отсеках кузова, сообщающихся с окружающей средой и изолированных от остальных отсеков кузова.

3.3.11. На запорной арматуре с ручным приводом должна быть нанесена маркировка с указанием направления закрытия/открытия и исключена возможность самопроизвольного закрытия/открытия.

3.3.12. Криогенная(-ые) емкость(-и) должна(-ы) размещаться вне кузова или в отсеке с обеспечением свободной циркуляции воздуха для предотвращения скапливания природного газа.

3.3.13. Конструкция оборудования системы газоподготовки должна обеспечивать возможность полного удаления СПГ. Конструкция оборудования системы газоподготовки должна обеспечивать возможность очистки и полного удаления чистящих растворов.

3.3.14. Места возможного образования взрывоопасной газовой смеси в кузове газотурбовоза должны быть оборудованы естественной и/или принудительной вентиляцией.

3.4. Требования к электрооборудованию

3.4.1. Цепи управления газотурбовоза следует выполнять по двухпроводной системе. Электрооборудование, применяемое при работе с СПГ и КПГ должно быть во взрывобезопасном исполнении. Электрооборудование и электропроводка должны иметь автоматическую защиту от перегрузки и короткого замыкания.

3.4.2. Номинальное напряжение бортовой сети должно использовать 110 В постоянного тока. Допускается применение напряжения 24 В переменного тока.

3.4.3. Металлические нетоковедущие корпуса электрических аппаратов и машин, доступные для прикосновения, и которые могут оказаться под напряжением более номинального напряжения бортовой сети (110 В постоянного тока или 24 В переменного тока), должны быть соединены с кузовом газотурбовоза при помощи заземляющих электрических соединений. Сопротивление между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной для прикосновения металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,05 Ом.

3.4.4. В тяговом электрооборудовании, в цепях управления и вспомогательном электрооборудовании газотурбовоза должна быть предусмотрена защита от коротких замыканий, которая должна обеспечивать:

- возможность отключения неисправной цепи от источника питания;
- исключение отказа элементов цепи короткого замыкания, кроме элементов,

выход которых из строя предусмотрен для обеспечения защиты;

- автоматическое информирование (сигнализация) машиниста о срабатывании защиты.

3.4.5. На газотурбовозах должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие снятие высокого напряжения с аппаратуры и приборов при открывании крышек шкафов силовых полупроводниковых преобразователей, а также дверей высоковольтных камер. Оборудование, способное накапливать электрическую энергию и удерживать ее при отключении от тягового генератора, должно быть оснащено штатными устройствами, обеспечивающими автоматический разряд в течение не более 30 сек.

При отсутствии штатной индикации опасного напряжения на токоведущих частях должны быть предусмотрены предупреждающие знаки безопасности с указанием максимального времени разряда.

3.4.6. Высоковольтные камеры газотурбовозов должны быть оборудованы блокировкой, исключающей вход в камеры без снятия напряжения тягового генератора.

3.4.7. Для охлаждения тяговых двигателей и электрического оборудования можно применять осевые или центробежные вентиляторы. Размещение вентиляторов должно производиться таким образом, чтобы количество их воздухопроводов, а также потери воздуха были минимальными.

3.4.8. Аккумуляторная батарея при заглушенном двигателе должна обеспечивать напряжение бортовой сети не менее 0,7 от номинального значения. Номинальная емкость аккумуляторных батарей должна быть достаточной для обеспечения не менее трех пусков двигателя без подзарядки и питания в течении не менее чем 3 ч систем управления, безопасности, сигнализации и аварийного освещения при заглушенном двигателе.

3.4.9. Провода и кабели должны быть стойкими к нагреву и низким температурам, к воздействию моторных масел, влаги.

Материалы проводов и кабелей должны соответствовать рекомендациям Памятки Р 653/1. Провода и кабели также должны быть защищены от перетирания при вибрации в местах их прокладки по корпусу.

3.5. Требования к экипажной части, кабинам машиниста и механическому оборудованию

3.5.1. Рамы тележек должны быть сварной конструкции с основными несущими элементами коробчатого сечения.

3.5.2. Колесные пары должны соответствовать требованиям Памятки Р 659.

3.5.3. Буксовые узлы колесных пар должны быть оборудованы подшипниками качения, изготовленными по специальным техническим условиям применительно к железнодорожному подвижному составу.

Расчетный ресурс подшипников буксовых узлов должен быть не менее $3 \cdot 10^6$ км пробега.

3.5.4. Подвеска тяговых двигателей и привод колесных пар должны быть выполнены с учетом рекомендаций, изложенных в Памятке Р 671.

Конструкция привода должна обеспечивать стабильность вращающего момента при колебаниях экипажа, не должна препятствовать поперечным горизонтальным, вертикальным перемещениям кузова относительно колесных пар при движении по различным элементам профиля, а также повороту кузова относительно вертикальных осей тележек при прохождении криволинейных участков пути, в том числе с минимальным радиусом 80 м.

3.5.5. В конструкции должны применяться гидравлические гасители колебаний. В качестве одной из ступеней подвешивания могут применяться пневморессоры.

3.5.6. Требования к исполнению кабины машиниста определены в Памятке Р 652.

3.5.7. Требования к освещению и отоплению указаны в Памятке Р 652.

3.6. Требования к тормозному оборудованию

3.6.1. Газотурбовозы должны быть оборудованы тормозами следующих типов:

- автоматическим пневматическим фрикционным;
- вспомогательным пневматическим прямодействующим;
- ручным стояночным.

3.6.2. По требованию заказчика на газотурбовозе могут быть установлены:

- тормоза других, чем указано в 3.6.1, типов (электропневматические, электрические, стояночные автоматические), работающие совместно с кранами машиниста;

- противоюзные устройства;
- системы управления тормозами поезда (СУТП);
- системы распределенного управления тормозами поезда (РУТП).

3.6.3. Должна быть исключена возможность реализации режима тяги при незаряженной тормозной магистрали, и предусмотрено автоматическое отключение тяги при экстренном и автостопном торможениях.

3.6.4. Для замещения электрического торможения в случае его истощения или отказа должен быть обеспечен автоматический переход на пневматическое торможение.

3.7. Требования к устройствам управления и контроля

3.7.1. На пультах управления в кабинах машиниста газотурбовоза должны быть предусмотрены средства визуального отображения информации о токе тяговых двигателей, скорости, давлении воздуха в главном резервуаре, давлении в тормозных цилиндрах, давлении в тормозной магистрали, токе аккумуляторной батареи и ее напряжении.

3.7.2. На пультах управления в кабинах машиниста должна быть предусмотрена непрерывная визуальная сигнализация о целостности тормозной магистрали локомотива. В случае ее разрыва или самопроизвольного (при поездном положении органа управления автотормозами) срабатывания автотормозов в составе грузового поезда должно произойти отключение тяги локомотива.

3.7.3. В качестве двигателей для вспомогательных нужд на газотурбовозах должны применяться 3-х фазные двигатели с плавным пуском, получающие питание от управляемых вспомогательных преобразователей.

3.7.4. На пультах управления в кабинах машиниста должна быть предусмотрена непрерывная визуальная сигнализация об утечки газового топлива.

3.8. Требования безопасности

3.8.1. Требования безопасности персонала

3.8.1.1. Предельно допустимый уровень шума на рабочем месте машиниста в кабине газотурбовоза, микроклимат, состояние воздуха должно удовлетворять требованиям Памятки ОСЖД Р 652.

3.8.1.2. Уровень вибраций на рабочем месте машиниста должен удовлетворять требованиям Памяток Р 652 и Р 652/1. Уровень внутреннего и внешнего шума должен соответствовать требованиям Памятки Р 652/4.

3.8.1.3. Конструкция выхлопных устройств газотурбовоза должна исключать попадание отработанных газов в кабину машиниста.

3.8.1.4. Материалы, используемые при изготовлении газотурбовоза, не должны наносить вреда для здоровья людей и окружающей среды, должны препятствовать накоплению загрязнений, легко очищаться и позволять производить гигиеническую обработку.

Неметаллические материалы, предназначенные для применения во внутреннем оборудовании и отделке газотурбовоза, должны иметь санитарно-эпидемиологические заключения.

3.8.2. Требования пожарной безопасности и взрывобезопасности

3.8.2.1. Пожарная безопасность газотурбовоза должна быть обеспечена системами автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения.

3.8.2.2. Требуемый уровень пожарной безопасности на газотурбовозе должен быть обеспечен в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 (ISO 4589-84), разделы 2 – 4.

Конструкция силовой установки должна исключать возможность опасного термического воздействия выхлопных газов на контактный провод или иные устройства контактной сети при эксплуатации газотурбовоза на электрифицированном участке пути.

3.8.2.3. Неметаллические материалы, применяемые во внутреннем оборудовании должны соответствовать требованиям токсикологической безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.044 (разделы 1 и 2) и должны иметь документ, удостоверяющий соответствие требованиям пожарной безопасности.

3.8.2.4. Для предотвращения распространения пламени в кузове газотурбовоза должны устанавливаться огнезадерживающие конструкции с пределом огнестойкости не менее (E30 / I15) по ГОСТ 30247.0 (ISO-834-75) между кабиной машиниста и остальной частью газотурбовоза.

Пол газотурбовоза должен иметь предел огнестойкости E30 / I30, если в подпольном пространстве размещено силовое оборудование.

Требования к установке огнепреграждающих конструкций в других помещениях газотурбовоза, их огнестойкости изложены в Памятке Р 646.

3.8.2.5. В кабине машиниста должны быть предусмотрены места для размещения первичных средств пожаротушения.

3.8.2.6. Кабина машиниста должна быть оборудована устройствами эвакуации через боковые окна и выходами, обеспечивающими безопасную эвакуацию локомотивной бригады на любую сторону газотурбовоза. Требования отражены в Памятка ОСЖД Р 646 (п. 3).

3.8.2.7. Для обеспечения взрывобезопасности аккумуляторных отсеков (ящиков) должны быть приняты меры по отводу образующихся при работе батареи взрывоопасных газов. Объемная концентрация водорода в аккумуляторных ящиках не должна превышать 0,7 %.

Степень защиты электрооборудования аккумуляторной батареи должна быть IP65 по ГОСТ 14254 (МЭК 529-89).

Исполнение аккумуляторных батарей, должно предусматривать возможность контроля уровня электролита.

3.8.2.8. Газотурбовозы должны быть оборудованы устройствами газообнаружения, которые должны обеспечивать подачу предупредительного сигнала машинисту о наличии повышенного содержания газа в отсеках газотурбовоза.

3.8.3. Требования безопасности окружающей среды

3.8.3.1. Выбросы испарений природного газа, сливы СПГ из криогенной ёмкости должны выполняться в соответствии с природоохранными правилами, установленными национальными нормативными документами.

3.8.3.2. Предельно допустимый уровень внешнего шума, создаваемого газотурбовозом, должен удовлетворять требованиям Памятки Р 652/4.

3.8.3.3. Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов должны соответствовать требованиям установленными национальными нормативными документами.

3.8.4. Требования безопасности локомотивной сигнализации

В газотурбовозе должны быть установлены сертифицированные системы локомотивной сигнализации.

4. Требования надежности и ремонтпригодности

4.1. Значения показателей надежности газотурбовоза для периода нормальной эксплуатации должны соответствовать приведенным в Таблице 1.

4.2. Разработчиком должна быть разработана рекомендуемая система технического обслуживания и ремонта газотурбовоза.

4.3. Общая компоновка газотурбовоза, а также размещение оборудования должны обеспечивать возможность быстрого обнаружения неисправности и ее устранения.

Таблица 1

Показатели надёжности газотурбовоза

Наименование показателя	Значение показателя
Средний параметр потока отказов в периоде нормальной эксплуатации газотурбовоза $1/10^6$ км, не более:	
- отказы первого вида*	0,5
- отказы второго вида	2,0
- отказы третьего вида	11,0
Назначенный срок службы газотурбовоза до списания, лет, не менее	25

Примечание:

Отказ первого вида - отказ газотурбовоза, вызвавший вынужденную остановку поезда на перегоне или промежуточной станции, если дальнейшее движение поезда продолжено с помощью вспомогательного локомотива.

Отказ второго вида – отказ газотурбовоза, вызвавший задержку поезда на перегоне или на станции сверх времени, установленного графиком движения, на 1,0 ч и более.

Отказ третьего вида – отказ газотурбовоза, требующий выполнения непланового ремонта.