



ТА 2300-0005

Техническая инструкция

Правила техники безопасности



© INNIO Jenbacher GmbH & Co OG
Achenseestr. 1-3
A-6200 Йенбах, Австрия
www.innio.com



JENBACHER
INNIO

1	Область применения	2
2	Назначение	2
3	Дополнительная информация	2
4	Общие указания	2
4.1	Безопасность и охрана здоровья при эксплуатации и техобслуживании	3
5	Определения терминов	4
5.1	Классификация опасностей	4
5.2	Объяснение пиктограмм	4
6	Остаточные риски, связанные с изделиями	5
6.1	Основные опасности	5
6.2	Общие остаточные опасности	8
6.2.1	Механические опасности	8
6.2.2	Термические опасности	12
6.2.3	Вредное воздействие шума	16
6.2.4	Вредное воздействие материалов и других веществ	16
6.2.5	Опасность вследствие пренебрежения принципами эргономики	19
6.2.6	Комбинация опасностей	20
6.2.7	Опасность вследствие сбоя питания, выхода из строя частей установки или других функциональных неисправностей	21
6.2.8	Опасность вследствие (частичного) отсутствия или неправильной установки защитных приспособлений	22
6.3	Системные остаточные опасности	23
6.3.1	Двигатель, механическая система	23
6.3.2	Система охлаждения	24
6.3.3	Система смазки	27
6.3.4	Система подачи моторного топлива	30
6.3.5	Система подачи воздуха для сгорания топлива и наддувочного воздуха	34
6.3.6	Выхлопная система двигателя	36
6.3.7	Система подачи наддувочного воздуха в двигатель	40
6.3.8	Двигатель, электрическая система	42
6.3.9	Генератор, механическая система	44
6.3.10	Генератор, электрическая система	44
6.3.11	Система подачи горячей воды и централизованного теплоснабжения	45
7	Приложение	45
8	Отметка о ревизии	48

Настоящий документ предназначен для:

клиентов, дилеров, партнеров по техническому обслуживанию, ИВ-партнеров, дочерних отделений и филиалов INNIO Jenbacher

Информация о праве собственности компании INNIO: КОНФИДЕНЦИАЛЬНО

Информация, содержащаяся в данном документе – конфиденциальная информация компании INNIO Jenbacher GmbH & Co OG и ее дочерних предприятий и не подлежит разглашению. Она является собственностью компании INNIO и не может использоваться, копироваться и передаваться третьей стороне без ее письменного разрешения. Это касается (но не исключительно) также использования информации для создания, изготовления, разработки, ремонта, модификации запасных частей, изменений конструкции и конфигурации или запросов об этом в государственных учреждениях. Если полное или частичное копирование было разрешено, то на всех страницах данного документа должны быть полностью или частично приведены ссылки на источник.

ПЕЧАТНЫЕ ИЛИ ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕРСИИ НЕ КОНТРОЛИРУЮТСЯ

1 Область применения

Данная техническая инструкция (ТИ) действительна для следующих двигателей Jenbacher:

- Производственный ряд 2
- Производственный ряд 3
- Производственный ряд 4
- Производственный ряд 6
- Производственный ряд 9

2 Назначение

В этой Технической инструкции (ТА) описываются связанные с продуктом остаточные опасности, присутствующие несмотря на безопасную конструкцию и применение технических и дополнительных мер защиты. Во избежание травм указания по технике безопасности предоставляют общие сведения о зонах повышенной опасности и возможных сценариях причинения вреда, а также о соответствующих необходимых мерах и указаниях к поведению для предотвращения опасности.

3 Дополнительная информация

Сопутствующие документы:

ANSI Z535.2 – Американский национальный стандарт для знаков в области экологической безопасности и безопасности промышленных установок

IEC 60079-10 – Взрывоопасные зоны

ISO 3864-2:2016 – Графические символы - сигнальные цвета и знаки безопасности

ISO 7010:2012-10 – Графические символы - сигнальные цвета и знаки безопасности - зарегистрированные знаки безопасности

ISO 13849-1:2015 – Безопасность машин - детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности - часть 1: Общие принципы конструирования

ТА 1100-0110 – Граничные условия эксплуатации газовых двигателей Jenbacher

ТА 1100-0111 – Общие условия – эксплуатация и техобслуживание

ТА 1100-0114 – Монтаж и подключение электрооборудования для агрегатов INNIO Jenbacher

ТА 1100-0116 – Требования сервисной службы при монтаже и подключении J920

ТА 1100-0120 – Требования к сжатому воздуху J920

ТА 2300-0010 – Действия и комплект блокировки и опломбирования

4 Общие указания

Приведенные ниже предписания служат вашей безопасности, однако они не содержат детального описания всех возможных источников травм при работе с промышленными машинами.

При работе на данной установке вы обязаны соблюдать все действующие законы и официальные предписания по технике безопасности. Полагайтесь также на собственный здравый смысл, чтобы оценить и избежать опасные ситуации.

Помните, что большинство несчастных случаев происходит из-за пренебрежения простыми, основополагающими правилами техники безопасности. Запрещены любые манипуляции на самой машине и на ее распределительных шкафах, которые могут привести к тому, что агрегат станет работать вне предусмотренных диапазонов эксплуатации (мощности). Такие манипуляции могут привести к значительным долгосрочным повреждениям агрегата.

Любые изменения объекта поставки, в том числе изменения аппаратных настроек и программного обеспечения, предпринятые Заказчиком или третьим лицом без разрешения Jenbacher, приводят к потере всех прав на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.

4.1 Безопасность и охрана здоровья при эксплуатации и техобслуживании

Заказчик должен принять все необходимые меры безопасности обслуживающего персонала на месте работы. Среди этих мер – предоставление нормативных документов Заказчика по технике безопасности персоналу обслуживающего предприятия (Подрядчика) для ознакомления и проверки, обучение Заказчиком персонала Подрядчика. Также сюда относятся квалифицированное использование опасных материалов и их надлежащая утилизация, защита персонала при работе с такими материалами, надежная и эффективная регулировка допуска к включению и отключению всех электрических, механических и гидравлических систем, а также регулярное проведение инструктажа и обсуждений вопросов по технике безопасности.

Подрядчик обязан исполнять все разумные предписания по технике безопасности и охране здоровья персонала, применяемые Заказчиком на предприятии.

Подрядчик имеет право проводить контроль мер безопасности и анализ их эффективности, давать Заказчику соответствующие рекомендации. Однако, ни наличие или отсутствие проверок, ни наличие или отсутствие рекомендаций не освобождают Заказчика от обязанности по обеспечению мер безопасности на рабочем месте. Если же персонал Подрядчика будет нуждаться в медицинской помощи, то таковая должна быть предоставлена ему в местных учреждениях Заказчика на необходимый срок.

Если Подрядчик посчитает, что безопасное выполнение работ на месте невозможно или затруднено по локальным причинам, или же наступление таких трудностей ожидается с высокой вероятностью, он может подвергнуть особому контролю чреватый такими трудностями участок работ, отозвать всех или часть своих сотрудников или даже эвакуировать свой персонал, причем Заказчик обязан при этом предоставить поддержку Подрядчику.

Заказчик отвечает за эксплуатацию оборудования на месте работы. Если Заказчик требует от Подрядчика (или позволяет ему) эксплуатацию оборудования персоналом Заказчика на месте, он обязан защитить Подрядчика, его сотрудников и представителей от материальных убытков, компенсаций и расходов (в том числе уместных размеров гонораров за юридическую помощь), которые возникли у Заказчика, его сотрудников или представителей или были возложены на них в связи с травмами (в том числе со смертельным исходом) или материальным ущербом в процессе эксплуатации оборудования на месте работы персоналом Подрядчика.

Инструменты и устройства, передаваемые Заказчиком в распоряжение персонала Подрядчика для выполнения работ на месте, должны быть в надежном, работоспособном состоянии (с проведением необходимых проверок и профилактического техобслуживания). Инструменты также должны соответствовать стандарту компании Jenbacher.

В тех случаях, когда персонал Подрядчика на месте работы сталкивается с опасными веществами или материалами, требующими специального обращения и/или утилизации, Заказчик обязан незамедлительно принять все необходимые меры, чтобы устранить опасность согласно законодательным предписаниям и обеспечить безопасные условия для продолжения договорных работ. Заказчик должен также позаботиться об утилизации всех опасных материалов, произведенных или возникших в процессе работы Подрядчика на месте работы.

Заказчик обязан провести все работы по обезвреживанию (деконтаминации) – в том числе, и устранению дефектов, – необходимые для обеспечения соответствующих условий труда сотрудников Подрядчика.

5 Определения терминов

5.1 Классификация опасностей

Классификация опасностей, используемая в настоящем документе, используются и на продукции Jenbacher. Соответствующие указания предупреждают об опасностях, описанных в настоящем документе.



DANGER = ОПАСНОСТЬ (в соответствии с ISO 3864-2:2016)

указывает на опасность с высокой степенью риска. Пренебрежение подобным указанием об опасности ведет к смерти или тяжелым травмам.



WARNING = ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (в соответствии с ISO 3864-2:2016)

указывает на опасность со средней степенью риска. Пренебрежение подобным указанием может привести к смерти или тяжелым травмам.



CAUTION = ОСТОРОЖНО (в соответствии с ISO 3864-2:2016)

указывает на опасность с низкой степенью риска. Пренебрежение подобным указанием может привести к травмам низкой и средней тяжести.



NOTICE = ПРИМЕЧАНИЕ (аналогично ANSI Z535.2)

указывает на информацию, которая считается важной, но не имеющей отношения к технике безопасности. Пренебрежение примечанием может привести к возникновению неисправностей или материальному ущербу.

5.2 Объяснение пиктограмм

Используемые в настоящем документе пиктограммы в значительной мере взяты из стандарта **ISO 7010:2012-10**, а также из национальных приложений к нему. Отличающиеся пиктограммы взяты из серии стандартов **ISO 3864**. Подробное описание данных конкретных пиктограмм можно найти в главе ⇒ Приложение настоящего документа.

6 Остаточные риски, связанные с изделиями

6.1 Основные опасности

⚠ ОПАСНОСТЬ



Несоблюдение базовых правил охраны труда и техники безопасности

Смерть или тяжелые травмы при несоблюдении базовых правил охраны труда и техники безопасности.



- Для предотвращения травм прочитайте руководства по эксплуатации и техобслуживанию и соблюдайте указания по технике безопасности в настоящем документе.
- Соблюдайте предупреждающие, запрещающие и предписывающие знаки.
- Если вы не понимаете содержимое или инструкции, обращайтесь к представителям компании Jenbacher.
- Всегда храните актуальную версию руководства по эксплуатации под рукой на устройстве или вблизи него.
- Эксплуатировать изделия и проводить работы на нем разрешено только специально инструктированному и обладающему соответствующей профессиональной подготовкой (электротехника, механика) персоналу.

⚠ ОПАСНОСТЬ



Подвижные части машины, автоматический запуск (турбоагнетатель, компрессор или турбина)

Тяжелые травмы, такие как порезы, защемления, отрыв или отрезание частей тела, вследствие непредвиденного контакта с вращающимися узлами турбоагнетателя (компрессором или турбиной) при проведении работ по техобслуживанию, когда ротор приводится в действие под действием «каминного эффекта» (вертикального потока воздуха).



- Для предотвращения рисков при работах с турбоагнетателем следует учитывать соответствующие инструкции по техобслуживанию.
- Избегать «каминного эффекта» посредством закрытия дымохода, например с помощью запорного клапана или временной заслонки, в противном случае во время работы по техобслуживанию принять меры для предотвращения вращения ротора.
- Непосредственно после завершения работ убедиться, что восстановлено исходное состояние (крышки установлены), для обеспечения эффективности крышек или предохранительных приспособлений перед предоставлением допуска к эксплуатации.

⚠ ОПАСНОСТЬ**Подвижные части машины, автоматический запуск (кривошипно-шатунный, клапанный или редукторный механизм)**

Смерть или тяжелые травмы, такие как порезы, защемления, отрыв или отрезание частей тела, вследствие случайного контакта с вращающимися узлами кривошипно-шатунного, клапанного или колесного механизмов во время техобслуживания при поддержке вращения машины посредством устройства для проворачивания, когда крышки или предохранительные приспособления сняты или деактивированы для проведения техобслуживания или ремонта.



- Указания по безопасной работе с устройством для проворачивания двигателя приведены в инструкциях по техобслуживания изделия.
- Не помещать руки внутрь машины и не прикасаться к движущимся частям, если машина надежно не заблокирована.
- В процессе вращения коленчатого вала не помещать руки внутрь машины и не прикасаться к движущимся частям.
- Перед началом вращения обращать внимание на предупреждающий звуковой сигнал.

⚠ ОПАСНОСТЬ**Подвижные части машины (маховик)**

Смертельный исход или тяжелые травмы в результате затягивания длинных волос или свободных деталей одежды вращающимися компонентами маховика во время ввода в эксплуатацию, техобслуживания, ремонта или поиска неисправностей (напр., во время балансировки), когда сняты защитные приспособления.



Если переключатель режимов работы находится в положении «OUT», либо при наличии разных станций управления (локальные клиенты) с возможностью дистанционного квитирования, следует помнить о том, что автоматический ввод в эксплуатацию возможен в любое время.



- Применение специальной процедуры блокировки и информирования LOTO (Lock-Out Tag-Out), перед тем как приступить к работам по техобслуживанию, ремонту, устранению неисправностей или к корректировке балансировочных грузов (отключение и блокировка автоматического запуска).
- Трогать руками запрещено. Не запускать руки во внутренние пространства установки, не трогать подвижные/вращающиеся детали, за исключением тех случаев, когда установка надежно выведена из эксплуатации.
- Перед тем как предпринять балансировку маховика, необходимо оценить существующие на месте риски, чтобы определить подходящие альтернативные меры предосторожности для защиты людей от контакта с вращающимся маховиком (напр., ограничение доступа, физические барьеры).
- Убедиться в восстановлении первоначального состояния (наличие предохранительных устройств) сразу же после завершения работ, чтобы обеспечить эффективность защитных приспособлений или предохранительных устройств до получения разрешения на эксплуатацию.

⚠ ОПАСНОСТЬ**Электричество**

Поражение электрическим током при контакте с электрическим напряжением или аварийной световой дугой при случайном прикосновении к токоведущим деталям, когда крышки или предохранительные приспособления сняты или деактивированы для проведения техобслуживания или ремонта, при шунтировании деталей с различными степенями напряжения или при превышении изолирующей способности.



- Доступ к электрическим установкам только для квалифицированного персонала. Работы с электрическими установками и устройствами должны проводиться только специализированными электриками или лицами, прошедшими инструктаж в сфере электротехники.
- Перед началом работ по техобслуживанию, ремонту или устранению неисправностей применять соответствующую процедуру блокировки оборудования по методу LOTO (Lock-Out Tag-Out). Обесточить установку и принять меры для предотвращения автоматического запуска.
- Перед началом работ с электрическими установками подсоединить клемму заземления на массу.
- Не прикасаться к электрическим деталям установки. В частности, если они подвержены воздействию влаги или воды. Всегда следует исходить из того предположения, что узлы находятся под напряжением. Поскольку отдельные электрические цепи могут продолжать проводить ток даже при разомкнутом размыкателе, обязательно следует убедиться в том, что соответствующие электрические цепи и узлы надлежащим образом обесточены. Такие электрические цепи имеют специальную маркировку и описаны на электрической схеме.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Непосредственно после завершения работ убедиться, что восстановлено исходное состояние (крышки установлены), для обеспечения эффективности крышек или предохранительных приспособлений перед предоставлением допуска к эксплуатации.
- В ходе эксплуатации шкафы управления держать закрытыми.

УКАЗАНИЕ**Невыполнение необходимых правил техники безопасности**

Смерть или тяжелые травмы в результате вмешательства в конструкцию предохранительных устройств. Запрещается внесение любых изменений в конструкцию предохранительных устройств. Речь идет о всех видах механических и электрических изменений, а также изменений системы управления, прямо или косвенно ухудшающих нормальную работу предохранительных устройств.



- Обеспечить, чтобы техники, занимающиеся вводом в эксплуатацию, эксплуатацией и техобслуживанием двигателей Jenbacher, не портили предохранительные устройства.
- Исключение допустимо только для цели и на период диагностики ошибок квалифицированным авторизованным персоналом, который убедился, учитывая принцип работы системы, что мероприятие не несет дополнительную угрозу безопасности.

6.2 Общие остаточные опасности**6.2.1 Механические опасности****⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Аккумулированная энергия, непредвиденный выброс деталей машины**

Тяжелые травмы вследствие внезапного непредвиденного высвобождения пружинной нагрузки при проведении работ с клапанами сброса давления взрыва в картере.



- Работы по техобслуживанию пружин клапанов сброса давления взрыва картера могут проводиться только специально обученным персоналом на заводе производителя, но не на месте.
- В соответствии с действующим рабочим руководством по выполнению работ с пружинами клапанов сброса давления взрыва необходимо применять специальные процедуры, инструменты и средства индивидуальной защиты (СИЗ) для обеспечения безопасного техобслуживания, монтажа или демонтажа.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность падения**

Смерть или тяжелые травмы вследствие падения с высоты.



- Не подниматься на части оборудования, не предназначенные для использования в качестве ступеней.
- В процессе установки или техобслуживания конечный пользователь при необходимости должен предоставить соответствующие временные средства доступа.
- Для проведения высотных работ конечный пользователь должен предоставить прочные и надежные средства доступа, соответствующие действующему Техническому руководству по конструкции платформ или рабочих площадок.
- Все временные устройства обеспечения доступа (платформы, лестницы и т.д.) перед использованием должны быть должным образом закреплены.
- Использовать предохранительный пояс, прикрепив его в подходящей точке крепления.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Скользкая поверхность**

Тяжелые травмы из-за риска соскальзывания и спотыкания в случае вытекания жидкостей на контактные поверхности в ходе эксплуатации.



- Согласно рабочему руководству по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за проведение ежедневной проверки на герметичность. Если найдена негерметичность, конечный пользователь должен на месте принять меры для предотвращения растекания. Зоны, более всего подверженные опасности: фланцевые соединения, уплотнения, запоры и крышки.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии:
- Носить защитную обувь (нескользкую).
- Надевать защиту головы.
- Пол машинного помещения, а также рабочие площадки покрыть нескользким и устойчивым к воздействию жидкостей напольным покрытием.
- От конечного пользователя или бригады технического обслуживания ожидается соблюдение чистоты и порядка, а также мгновенное удаление вытекающих жидкостей.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Движущиеся части машины, автоматический запуск**

Смерть или тяжелые травмы, в частности порезы, защемления, отрыв или отрезание частей тела, или затягивание длинных волос или свободной одежды вращающимися, колеблющимися или движущимися частями машины, когда крышки или предохранительные приспособления сняты или деактивированы для проведения техобслуживания или ремонта.



Если переключатель режимов работы находится в положении "AUT" или имеется несколько станций управления (локальных клиентов) с возможностью дистанционного квитирования, всегда следует считаться с вероятностью автоматического запуска.



- Перед началом работ по техобслуживанию, ремонту или устранению неисправностей применять соответствующую процедуру блокировки оборудования по методу LOTO (Lock-Out Tag-Out). Обесточить установку и принять меры для предотвращения автоматического запуска.



- Непосредственно после завершения работ убедиться, что восстановлено исходное состояние (крышки установлены), для обеспечения эффективности крышек или предохранительных приспособлений перед предоставлением допуска к эксплуатации.



- Не помещать руки внутрь машины и не прикасаться к движущимся частям, если машина надежно не заблокирована.
- Завязать или накрыть длинные волосы, чтобы предотвратить их затягивание движущимися частями машины. Можно использовать платки, одноразовые шапочки, сетки для волос или тюрбаны, если они полностью покрывают волосы и не представляют опасности для оператора. Надевать плотно прилегающую одежду.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Подвешенные грузы**

Смерть или тяжелые травмы вследствие падения частей подвешенных грузов при ненадлежащем подъеме.



- Не стоять под подвешенными грузами.
- Не использовать места крепления для строповки. Они предназначены только для транспортировочного крепления!
- Указания по надлежащим транспортировке, подъему, позиционированию, а также установке дженсета, запасных частей и вспомогательного оборудования приведены в соответствующих инструкциях по подъему.



- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.



- Надевать защиту головы.
- Надевать защитную обувь.

⚠ ОСТОРОЖНО**Препятствия на уровне головы**

Тяжелые травмы, в частности травмы головы или рваные раны, вследствие столкновения с препятствиями на уровне головы.



- Конечный пользователь несет ответственность за маркировку соответствующих зон повышенной опасности и препятствий на уровне головы.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Надевать защиту головы.

⚠ ОСТОРОЖНО**Неожиданная утечка рабочих жидкостей, непосредственное воздействие шума**

Легкие или незначительные травмы, в частности отравления, ожоги, сенсibilизация вследствие контакта с горячими отработавшими газами, например вдыхания, многократного воздействия, прямого попадания на кожу или в глаза, или временное смещение слухового порога вследствие непосредственного воздействия шума при срабатывании устройства сброса давления взрыва в картере в случае периодически возникающих взрывов внутри картера.



- В ходе эксплуатации соблюдать дистанцию до клапанов сброса давления взрыва на стороне блока А картера. Определенная зона повышенной опасности вокруг клапана сброса давления взрыва имеет 2 м в радиальном измерении и 0,5 м в осевом.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Надевать защиту головы.
- Использовать плотно прилегающие защитные очки.
- Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).
- Использовать защитные наушники.

⚠ ОСТОРОЖНО**Падение предметов**

Легкие или незначительные травмы, в частности рваные раны, вследствие падения с высоты предметов, например винтов, гаек, инструментов.

- Соблюдать чистоту и порядок для предотвращения падения предметов с высоты.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Надевать защиту головы.

**⚠ ОСТОРОЖНО****Острые края**

Легкие или незначительные травмы, в частности резаные раны, вследствие случайного контакта с острыми краями.

- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Надевать защитные перчатки.
- Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).

**6.2.2 Термические опасности****⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Горячие поверхности**

Опасность ожога вследствие случайного прикосновения к горячим поверхностям дженсета.

Части установки дженсета могут при любых условиях эксплуатации нагреваться до высоких температур.

- Перед доступом к частям установки дать двигателю остыть.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Надевать защитные перчатки.
- Надевать защитную одежду.
- Непосредственно после завершения работ убедиться, что восстановлено исходное состояние (крышки установлены), для обеспечения эффективности крышек или предохранительных приспособлений перед предоставлением допуска к эксплуатации.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, огонь**

Тяжелые травмы, в частности раздражения дыхательных путей или ожоговые раны, под воздействием пламени, огня или дыма в случае пожара.

- Конечный пользователь несет ответственность за использование датчиков огня, пожара и дыма для своевременного обнаружения очагов возгорания, а также для безопасного отключения двигателя с целью создания возможности для принятия противопожарных мер.
- Конечный пользователь несет ответственность за противопожарные меры на месте работы, например использование негорючих строительных материалов или замедляющих горение уплотнений кабельных и трубных вводов.
- При обнаружении пожара конечный пользователь должен обеспечить надежное прерывание подачи топлива, например с помощью автоматического предохранительного запорного клапана или запорного клапана с ручным управлением. Запорная арматура должна находиться вне машинного помещения, и должна обеспечиваться применимость оборудования защитной блокировки оборудования по методу LOTO (Lock-out / Tag-out).
- Планирование подходящих путей эвакуации, включая их освещение (24 В постоянного тока) и маркировку.
- Обеспечение устройства аварийной сигнализации (сигнальных ламп и звукового сигнала, 24 В постоянного тока)
- Обеспечение системы аварийного освещения (24 В постоянного тока)
- Двери держать закрытыми, чтобы в случае пожара предотвратить распространение дыма.
- При пожаре немедленно покинуть опасную зону.
- Пути эвакуации всегда держать свободными.
- В случае пожара из безопасного места прекратить подачу газообразного топлива.
- При пожаре отсоединить участок возгорания от напряжения питания.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, взрыв**

Тяжелые травмы, в частности ожоги, вследствие воздействия взрыва, например давления взрыва, завалов, разрушения здания, огня, пламени или горячих газов при взрыве накопившихся испарений летучих растворителей.



При чрезмерном использовании летучих растворителей, в частности очистителей тормозов, в узких и/или плохо проветриваемых зонах, например картере, при наличии источника воспламенения, например горячих поверхностей, электроприборов, открытого пламени, огня, открытого источника воспламенения или курения, может возникнуть и воспламениться взрывоопасная атмосфера.



➤ Не пользоваться открытым огнем. Запрещено пользоваться огнем, открытыми источниками воспламенения, а также курить. Не пользоваться очистителями вблизи горячих деталей двигателя.



➤ Не пользоваться промывочным бензином, разбавителями краски или другими летучими растворителями, которые не разрешены компанией Jenbacher к использованию в качестве чистящих средств.



➤ Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала приведены в паспорте безопасности соответствующего материала.



➤ Не применять в чрезмерных количествах чистящие средства с содержанием летучих растворителей.

➤ Обеспечивать достаточную вентиляцию для предотвращения возникновения взрывоопасной среды.

➤ Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.

➤ Надевать защитные перчатки.

➤ Использовать плотно прилегающие защитные очки.

➤ Надевать защитную одежду.

Указание:

Нанесение очистителей тормозов непосредственно на узлы двигателя может привести к проникновению загрязнений в контур чистого масла и тем самым к увеличенному износу узлов двигателя. Вместо этого очиститель тормозов следует наносить с помощью безворсовой ткани!

⚠ ОСТОРОЖНО**Горячие поверхности**

Тяжелые травмы, в частности ожоги, вследствие случайного прикосновения к горячим поверхностям клапанов сброса давления взрыва в картере.

Клапаны сброса давления взрыва в картере рассчитаны на беспламенный сброс давления. Однако при взрыве в картере или непосредственно после него температура корпуса клапана может достигать ~200 °C.



- Соблюдать дистанцию и дать клапану остыть перед проверкой.
- Не прикасаться к клапанам сброса давления взрыва в картере.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Надевать защитные перчатки.
- Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).

⚠ ОСТОРОЖНО**Низкая температура окружающей среды**

Недомогание, в частности сильная простуда, вследствие воздействия холодного сквозного воздушного потока внутри машинного помещения при работе вентиляции машинного помещения в зимний период.



- Не допускать или ограничивать пребывание под потоком холодного сквозного воздуха.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Надевать защитную одежду. В зимний период надевать закрытую защитную одежду или пальто.

⚠ ОСТОРОЖНО**Высокая температура окружающей среды**

Недомогание, невнимательность или усталость вследствие воздействия теплового излучения и высоких температур окружающей среды в непосредственной близости от горячего дженсета или вспомогательного оборудования.



- Конечный пользователь предпринимает надлежащие меры для ограничения продолжительности теплового воздействия на сотрудников, которые выполняют на месте масштабные работы по техобслуживанию при температуре окружающей среды свыше 25 °C (77 °F), а также для наличия у них достаточного количества воды и для проверки наличия у них жалоб на здоровье, связанных с воздействием жары.
- Использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ).

6.2.3 Вредное воздействие шума

⚠ ОСТОРОЖНО**Высокий уровень шума**

Тяжелые травмы, в частности необратимая потеря слуха или временное смещение слухового порога, вследствие чрезмерного воздействия шума.



- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать защитные наушники, рассчитанные на шумовое воздействие, возникающее при эксплуатации джесета. Уровень шума согласно технической спецификации для конкретного проекта.
- Конечный пользователь предпринимает надлежащие меры (например, внедрение программы защиты органов слуха) для ограничения продолжительности шумового воздействия на сотрудников на месте, а также для проверки сотрудников на нарушения органов слуха.

6.2.4 Вредное воздействие материалов и других веществ

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Лица под воздействием медикаментов, алкоголя или наркотических веществ**

Смерть или тяжелые травмы при работе под воздействием медикаментов, алкоголя или наркотических веществ. Ввиду ухудшения реакции, снижения концентрации и повышенной готовности идти на риск лица, находящиеся под воздействием медикаментов, алкоголя или наркотических веществ, представляют опасность для охраны труда, себя самих и других лиц.



- Владелец предприятия не имеет права поручать выполнение работы лицам, которые явно не в состоянии выполнить такую работу без риска для себя или других.
- Лица, находящиеся под воздействием медикаментов, алкоголя или наркотических веществ, ни в коем случае не должны попадать в машинное помещение.

⚠ ОСТОРОЖНО**Отравление**

Повышенная чувствительность или затрудненное дыхание из-за воздействия пыли при обращении с использованными частями выхлопной системы и использованной теплоизоляцией или при замене засоренных воздушных фильтров.



➤ Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.



➤ Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии:

- использовать защитную маску (пылезащитный респиратор)
- использовать одноразовые защитные перчатки, одноразовый комбинезон и одноразовые бахилы
- использовать средства защиты глаз (плотно прилегающие очки)



➤ Чтобы предотвратить поднятие в воздух потенциально опасных веществ, следует аккуратно вытирать видимые отложения и остатки с поверхностей чистой влажной тканью.



➤ Если необходимо восстановить использованную теплоизоляцию, видимые отложения и остатки необходимо удалить, насколько это возможно, в зависимости от типа поверхности пылесосом класса H и/или влажной тканью. Очистка сжатым воздухом или шлифовкой любого рода строго запрещена!



➤ В конце работы использованные одноразовые СИЗ должны быть аккуратно сняты и утилизированы в герметичном пакете вместе с использованной тканью для очистки.

⚠ ОСТОРОЖНО**Отравление**

Легкие или незначительные травмы, в частности затруднение дыхания, отравление или сенсibilизация от воздействия испарений, вследствие вдыхания веществ, многократного воздействия, прямого попадания на кожу или в глаза при выделении газов из изоляционных материалов, лаков или испаряющихся смазочных и охлаждающих веществ во время первого ввода в эксплуатацию или после проведения работ по техобслуживанию.



Компоненты или ингредиенты изоляционных материалов, эмалевых лаков и смазочных средств, которые используются при производстве двигателей и т. д., во время первой эксплуатации при высокой температуре выделяют газы.

- Избегать воздействия или ограничивать его продолжительность.
- Избегать вдыхания испарений.
- Обеспечивать достаточную вентиляцию для снижения концентрации и отвода испарений.

⚠ ОСТОРОЖНО**Раздражения кожи и долгосрочные последствия**

Контакт с компонентами пиролизных газов может привести к кратковременным раздражениям кожи.

В зависимости от точного состава пиролизного газа не исключены долгосрочные последствия из-за контакта с его определенными компонентами.



Контакт с жидкими или твердыми отложениями компонентов пиролизных газов может произойти при открытии газопроводов во время демонтажа, ремонта, техобслуживания, утилизации или слива конденсата.



Контакт с пылью из компонентов пиролизных газов в воздухе возникает от выхлопной или топливной системы при работе двигателя с утечкой.



➤ Эксплуатирующее предприятие в рамках оценки рисков обязано самостоятельно на основании точного состава пиролизного газа и соответствующих мер защиты, включая обозначение опасностей на установке, определить опасности, связанные с конкретными веществами.

➤ Все сотрудники в ходе специального обучения должны быть проинформированы об опасностях, связанных с компонентами пиролизного газа, и необходимых мерах защиты.



➤ Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), соответствующих имеющимся опасностям, а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.

➤ Пользоваться защитной маской (пыленепроницаемый респиратор), оснащенной фильтром для удаления компонентов пиролизного газа.

➤ Пользоваться длинными защитными перчатками из нитрила.

➤ Использовать плотно прилегающие защитные очки.

➤ Носить накидку, полностью закрывающую тело.

➤ Для минимизации воздействия от пиролизного газа регулярно проверять уровень воды в соответствии с IW 8095 A0.

➤ Двигатели, рассчитанные на использование пиролизных газов, и их компоненты по истечении срока службы должны быть утилизированы по местным предписаниям. Двигатели и компоненты не возвращать поставщику или производителю для проверки, анализа, переработки или повторного использования.

➤ Исключение составляют случаи, когда с помощью анализа определено, что от компонентов пиролизного газа не исходят опасности.

6.2.5 Опасность вследствие пренебрежения принципами эргономики

! ОСТОРОЖНО**Подъем тяжелых грузов вручную**

Тяжелые травмы, в частности нарушения опорно-двигательного аппарата, сдавливание или защемление вследствие подъема тяжелых компонентов вручную.



- Не поднимать вручную единичные грузы массой свыше 25 кг.
- При монтаже или демонтаже тяжелых устройств использовать подходящее подъемное приспособление.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Надевать защитную обувь.
- Надевать защитные перчатки.
- Надевать защитную одежду.
- Надевать защиту головы.

6.2.6 Комбинация опасностей

⚠ ОПАСНОСТЬ**Неприменение средств индивидуальной защиты (СИЗ)**

Смерть или тяжелые травмы при неприменении требуемых средств индивидуальной защиты. Правильный выбор СИЗ помогает избежать травм.



- Прежде чем приступить к работе с изделием, следует ознакомиться со специфическими опасностями, а также местными правилами и требуемыми мерами предосторожности.
- Убедиться в наличии и надлежащем состоянии необходимых средств индивидуальной защиты (СИЗ).
- Завязать или накрыть длинные волосы, чтобы предотвратить их затягивание движущимися частями машины. Можно использовать платки, одноразовые шапочки, сетки для волос или тюрбаны, если они полностью покрывают волосы и не представляют опасности для оператора.
- Надевать защитную одежду (плотно прилегающую, с длинным рукавом).
- В качестве минимального набора СИЗ для доступа к машинному помещению, а также во время работ с частями установки (в том числе вне машинного помещения) следует использовать защитные очки, защитную одежду, защитные перчатки и защитную обувь.
- В зависимости от конкретной ситуации могут понадобиться дополнительные средства индивидуальной защиты, например защитные наушники, защита головы, комплект страховочных приспособлений, газовые детекторы, средства защиты органов дыхания и т. д.
- Для проведения электрических работ могут дополнительно требоваться особые СИЗ, например каска электрика с защитной маской, инструмент с повышенной электрической прочностью и т. п.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Выход из строя освещения**

Тяжелые травмы, в частности падение (в т. ч. с высоты). ударение о препятствия, ожоги или ограниченные возможности эвакуации, вследствие утраты возможности ориентации в пространстве при выходе из строя общего освещения.



- Конечный пользователь несет ответственность за предоставление в дополнение к общему освещению также аварийного освещения, которое в случае выхода из строя общего освещения будет обеспечивать освещение зон повышенной опасности.
- Конечный пользователь несет ответственность за предоставление в дополнение к общему освещению также эвакуационного освещения, которое в случае выхода из строя общего освещения будет обеспечивать освещение путей эвакуации.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.

⚠ ОСТОРОЖНО**Ограниченный круговой обзор**

Легкие или незначительные травмы вследствие несвоевременного обнаружения опасных ситуаций по причине ограниченного обзора и неправильной пространственной расстановки частей установки в машинном помещении.



- Конечный пользователь несет ответственность за планирование надлежащих средств для предупреждения об опасных ситуациях (таких как утечка топлива, пожар или критические рабочие состояния), которые делают возможными своевременное оповещение, эвакуацию и принятие мер по устранению, например в форме предупреждающих световых сигналов в сочетании с устройствами звуковой сигнализации в машинном помещении.
- Конечный пользователь несет ответственность за планирование подходящих путей эвакуации в соответствии с местными нормами, которые обеспечивают своевременную эвакуацию людей из машинного помещения.

⚠ ОСТОРОЖНО**Недостаточное освещение**

Легкие или незначительные травмы, в частности недомогание, усталость, невнимательность, падение (в том числе с высоты), вследствие недостаточного освещения, например мерцающего или ослепляющего света, тени или эффекта стробоскопа.



- Конечный пользователь несет ответственность за обеспечение надлежащего общего освещения частей установки без мерцания и ослепления, согласно ТА 1100-0116.
- Конечный пользователь несет ответственность за предоставление дополнительных источников света, позволяющих надлежащим образом проводить работы по техобслуживанию. При этом речь может идти о портативных светильниках.
- Избегать эффекта стробоскопа, например, посредством двух- или трехфазного подключения или с помощью подходящего электронного пускорегулирующего аппарата.

6.2.7 Опасность вследствие сбоя питания, выхода из строя частей установки или других функциональных неисправностей**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Землетрясение**

Смерть или тяжелые травмы вследствие отказа частей установки в случае сейсмической активности, например опрокидывания и/или падения дженсета, обрыва линий электропитания, утечки опасных рабочих жидкостей с последующим пожаром или взрывом и т. д.



- Конечный пользователь несет ответственность за соблюдение действующих местных норм, а также принятие соответствующих мер предосторожности в рамках надлежащего монтажа установки в соответствующей сейсмической зоне.

6.2.8 Опасность вследствие (частичного) отсутствия или неправильной установки защитных приспособлений**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Отсутствующая или неверная информация**

Тяжелые травмы, в частности ожоги, затруднение дыхания, отравление или сенсibilизация, вследствие непредвиденного высвобождения опасных веществ, которые находятся под давлением, являются легковоспламеняющимися, ядовитыми, горячими, холодными и т. д. Это может происходить вследствие открытия неверного контура рабочей среды в ходе проведения работ по техобслуживанию из-за отсутствия надлежащей маркировки.



- Перед началом работ по техобслуживанию применить соответствующую процедуру защитной блокировки оборудования по методу LOTO (Lock-Out Tag-Out), обесточить установку и принять меры для предотвращения автоматического запуска.
- Конечный пользователь несет ответственность за обеспечение подходящих средств для изоляции от источника электроэнергии непосредственно в месте соединения интерфейса машины.
- Конечный пользователь несет ответственность за применимость процедуры защитной блокировки оборудования по методу LOTO (Lock-Out Tag-Out) для выбранных запорных средств.
- Конечный пользователь несет ответственность за правильность маркировки запорных средств, которая позволяет однозначно их идентифицировать в рамках применения процедуры LOTO.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать плотно прилегающие защитные очки.
- Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).
- Надевать защитные перчатки.

6.3 Системные остаточные опасности

6.3.1 Двигатель, механическая система

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Непредвиденный выброс деталей машины или рабочих сред

Смерть или тяжелые травмы вследствие выброса обломков кривошипно-шатунного механизма в случае повторного запуска двигателя без надлежащего анализа причин, например квитирования ошибки вопреки инструкциям или без устранения причины ошибки, после аварийного отключения в случае гидравлического удара или сильного стука.



К гидравлическому удару приводит попадание охлаждающей воды из контура охлаждения двигателя в камеру горения во время простоя двигателя.

К сильному стуку приводит либо отсутствие горения, либо другое серьезное механическое повреждение.

- Согласно ТА 1100-0111 не допускается простое квитирование предупреждающих сообщений. До повторного запуска дженсета должна быть определена и устранена причина.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Непредвиденный выброс деталей машины или жидкостей

Тяжелые травмы вследствие контакта с обломками из-за предсказуемо неверного применения функции аварийного останова при наличии обратной мощности генератора.



При ответном сообщении об активации аварийного останова вспомогательные системы отключаются, что может привести к потере мощности охлаждения. Недостаточное охлаждение и смазка могут приводить к серьезным повреждениям машины.

- Не активировать аварийный останов при наличии обратной мощности генератора.
- Другая возможность отключения, например главный размыкатель цепи или трансформатор силового выключателя, в случае неисправности силового выключателя генератора.

⚠ ОСТОРОЖНО



Аккумулированная энергия, непредвиденный выброс деталей машины

Травмы вследствие внезапного непреднамеренного высвобождения усилия пружин клапана в ходе проведения работ по техобслуживанию головки цилиндра.



- Работы по техобслуживанию пружин клапанов головки цилиндра могут проводиться только специально обученным персоналом на заводе производителя, но не на месте.



- В соответствии с действующим рабочим руководством по выполнению работ с пружинами клапанов головки цилиндра необходимо применять специальные процедуры, инструменты и средства индивидуальной защиты (СИЗ) для обеспечения безопасного техобслуживания, монтажа или демонтажа.

6.3.2 Система охлаждения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Избыточное давление, непредвиденный выброс деталей машины или рабочих сред**

Смерть или тяжелые травмы вследствие выброса обломков в случае разрыва узлов системы водяного охлаждения под действием избыточного давления (например, в случае ненадлежащего техобслуживания предохранительного клапана).



- В рамках работ по техобслуживанию системы водяного охлаждения конечный пользователь несет ответственность за регулярные проверки надлежащей работы предохранительного клапана.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Горячие жидкости и испарения**

Тяжелые травмы, в частности ожоги или обваривание, вследствие контакта с горячим хладагентом или его парами при выбросе хладагента в случае утечек под давлением или стравливания через предохранительные клапаны.



- Перед началом работ по техобслуживанию выполнить соответствующую процедуру защитной блокировки оборудования по методу LOTO (Lock-Out Tag-Out). Обесточить установку, сбросить давление и принять меры для предотвращения автоматического запуска.



- Трубопроводы отработавших газов направить в безопасное место.



- Перед доступом к таким частям установки, как трубопроводы, запорная арматура и крышки, а также к частям, проводящим рабочие среды, дать хладагенту достаточно остыть.



- Согласно рабочему руководству по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за проведение ежедневной проверки на герметичность. Если найдена негерметичность, конечный пользователь должен на месте принять меры для предотвращения растекания. Зоны, более всего подверженные опасности: фланцевые соединения, уплотнения, запоры и крышки.



- Поврежденные или изношенные шланги, уплотнения и т. п. необходимо немедленно заменять.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать плотно прилегающие защитные очки.
- Надевать защитные перчатки.
- Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).
- При удалении воздуха из системы охлаждения необходимо учитывать перечисленные ниже пункты. Гибкий шланг надежно (например, с помощью хомута) закрепить на воздухопускном клапане для направления хладагента в сборный резервуар. Медленно открыть воздухопускной клапан.
- Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.

⚠ ОСТОРОЖНО**Легковоспламеняющиеся вещества, огонь**

Легкие или незначительные травмы, в частности затруднение дыхания, отравление или ожоги, вследствие контакта с пламенем, огнем или дымом при выбросе (в виде брызг или струи) хладагента на горячие поверхности двигателя.



Охлаждающая жидкость двигателя может содержать легковоспламеняющиеся противоморозные добавки.



- Не пользоваться открытым огнем. Запрещено пользоваться огнем, открытыми источниками воспламенения, а также курить.
- Согласно рабочему руководству по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за проведение ежедневной проверки на герметичность. Если найдена негерметичность, конечный пользователь должен на месте принять меры для предотвращения растекания. Зоны, более всего подверженные опасности: фланцевые соединения, уплотнения, запоры и крышки.
- При удалении воздуха из системы охлаждения необходимо учитывать перечисленные ниже пункты. Гибкий шланг надежно (например, с помощью хомута) закрепить на воздухопускном клапане для направления хладагента в сборный резервуар. Медленно открыть воздухопускной клапан.
- Держать машинное помещение свободным от легковоспламеняющихся материалов, таких как деревянные поддоны, упаковки, использованные тряпки, жидкости и т. д.
- Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.
- Конечный пользователь несет ответственность за планирование надлежащих противопожарных средств для соответствующих материалов или веществ (см. паспорт безопасности), которые в случае обнаружения пожара позволяют немедленно принять соответствующие меры.
- Конечный пользователь несет ответственность за использование датчиков огня, пожара и дыма для своевременного обнаружения очагов возгорания, а также для безопасного отключения двигателя с целью создания возможности для принятия противопожарных мер.

⚠ ОСТОРОЖНО**Ядовитые вещества/субстанции**

Легкие или незначительные травмы, в частности сенсibilизация или затруднение дыхания, вследствие воздействия присадок к хладагенту (для защиты от замерзания и/или коррозии) при их проглатывании, вдыхании паров, многократном воздействии, прямом попадании на кожу или в глаза.



Не есть и не пить во избежание попадания в организм опасных веществ вместе с загрязненными продуктами и напитками.



➤ Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.



➤ Использовать плотно прилегающие защитные очки.



➤ Надевать защитные перчатки.



➤ Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).

➤ Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.

➤ При обращении с такими материалами или ингредиентами обращать внимание на достаточную вентиляцию и приток свежего воздуха.

УКАЗАНИЕ**Вещества, вредные для окружающей среды**

Легкий или незначительный вред для окружающей среды вследствие непредвиденной утечки хладагента в окружающую среду, например в случае негерметичности системы охлаждения.



➤ Согласно рабочему руководству по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за проведение ежедневной проверки на герметичность. Если найдена негерметичность, конечный пользователь должен на месте принять меры для предотвращения растекания. Зоны, более всего подверженные опасности: фланцевые соединения, уплотнения, запоры и крышки.

➤ Поврежденные или изношенные шланги, уплотнения и т. п. необходимо немедленно заменять.

➤ Конечный пользователь несет ответственность за обеспечение физического барьера, препятствующего загрязнению окружающей среды в случае негерметичности.

➤ От конечного пользователя или бригады технического обслуживания ожидается соблюдение чистоты и порядка, а также мгновенное удаление пролитых жидкостей.

➤ Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.

6.3.3 Система смазки

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Горячие жидкости и испарения**

Тяжелые травмы, в частности ожоги или обваривание, вследствие случайного контакта с горячим смазочным маслом.



- Перед началом работ по техобслуживанию применять соответствующую процедуру защитной блокировки оборудования по методу LOTO (Lock-Out Tag-Out). Обесточить установку, сбросить давление и принять меры для предотвращения автоматического запуска.
- Перед доступом к таким частям установки, как трубопроводы, запорная арматура и крышки, а также к частям, проводящим рабочие среды, дать смазочному маслу достаточно остыть.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать плотно прилегающие защитные очки.
- Надевать защитные перчатки.
- Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).
- Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Ограниченные зоны**

Смерть или тяжелые травмы вследствие неконтролируемого доступа к масляной ванне дженсета с последующим воздействием на организм паров смазочного масла при высоких температурах окружающей среды.



- Не допускать неконтролируемого доступа специализированного персонала к ограниченным зонам.
- Перед началом работ по техобслуживанию, ремонту или устранению неисправностей применять соответствующую процедуру блокировки оборудования по методу LOTO (Lock-Out Tag-Out). Обесточить установку и принять меры для предотвращения автоматического запуска.
- Во время доступа к ограниченным зонам обеспечить соблюдение местных норм охраны труда (например, получение разрешения на доступ).
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Перед доступом к ограниченным зонам дать им достаточно остыть ($<40^{\circ}\text{C}$).
- Обращать внимание на достаточную вентиляцию.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, огонь**

Легкие или незначительные травмы, в частности затруднение дыхания, отравление или ожоги, вследствие воздействия пламени, огня или дыма при выбросе (в виде брызг или струи) смазочного масла на горячие поверхности двигателя.



- Не пользоваться открытым огнем. Запрещено пользоваться огнем, открытыми источниками воспламенения, а также курить.
- Согласно рабочему руководству по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за проведение ежедневной проверки на герметичность. Если найдена негерметичность, конечный пользователь должен на месте принять меры для предотвращения растекания. Зоны, более всего подверженные опасности: фланцевые соединения, уплотнения, запоры и крышки.
- Держать машинное помещение свободным от легковоспламеняющихся материалов, таких как деревянные поддоны, упаковки, использованные тряпки, жидкости и т. д.
- Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.
- Конечный пользователь несет ответственность за планирование надлежащих противопожарных средств для соответствующих материалов или веществ (см. паспорт безопасности), которые в случае обнаружения пожара позволяют немедленно принять соответствующие меры.
- Конечный пользователь несет ответственность за использование датчиков огня, пожара и дыма для своевременного обнаружения очагов возгорания, а также для безопасного отключения двигателя с целью создания возможности для принятия противопожарных мер.

⚠ ОСТОРОЖНО**Отравление**

Легкие или незначительные травмы, в частности сенсibilизация или затруднение дыхания, вследствие контакта со смазочным маслом при его проглатывании, вдыхании паров, многократном воздействии, прямом попадании на кожу или в глаза.



Не есть и не пить во избежание попадания в организм опасных веществ вместе с загрязненными продуктами и напитками.



➤ Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.



➤ Использовать плотно прилегающие защитные очки.



➤ Надевать защитные перчатки.



➤ Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).

➤ Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.

➤ При обращении с таким материалом или ингредиентом обращать внимание на достаточную вентиляцию и приток свежего воздуха.

УКАЗАНИЕ**Вещества, вредные для окружающей среды**

Легкий или незначительный вред для окружающей среды, например, вследствие непредвиденной утечки смазочного масла в окружающую среду в случае негерметичности системы смазки.



➤ Согласно рабочему руководству по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за проведение ежедневной проверки на герметичность. Если найдена негерметичность, конечный пользователь должен на месте принять меры для предотвращения растекания. Зоны, более всего подверженные опасности: фланцевые соединения, уплотнения, запоры и крышки.



➤ Поврежденные или изношенные шланги, уплотнения и т. п. необходимо немедленно заменять.

➤ Конечный пользователь несет ответственность за обеспечение физического барьера, препятствующего загрязнению окружающей среды в случае негерметичности.

➤ От конечного пользователя или бригады технического обслуживания ожидается соблюдение чистоты и порядка, а также мгновенное удаление пролитых жидкостей.

➤ Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.

6.3.4 Система подачи моторного топлива

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Избыточное давление, непредвиденный выброс деталей машины или жидкостей.**

Смерть или тяжелые травмы вследствие выброса обломков в случае разрыва узлов системы подачи моторного топлива под действием избыточного давления.



- Конечный пользователь несет ответственность за ограничение давления подачи моторного топлива, в том числе ожидаемых пиков давления во время типичных состояний переключения, например при принудительном отключении при полной нагрузке с последующим закрытием главного газового клапана. Например: ограничение до 16,0 бар (ман.) при использовании клапана сброса давления с выпускным трубопроводом, проложенным в безопасное место.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, взрыв**

Смерть или тяжелые травмы от взрыва в случае выброса топлива вследствие избыточного давления, в случае внешнего термического воздействия, например в ходе работ, связанных с нагревом или применением пламени, или при внешнем пожаре.



- Не пользоваться открытым огнем. Запрещено пользоваться открытыми источниками воспламенения, а также курить.
- Выполнение работ, связанных с нагревом или применением пламени (например, работ по сварке частей системы подачи топлива), после ввода в эксплуатацию и создания давления в системе запрещено.
- Конечный пользователь должен предусматривать надлежащие встречные меры для предотвращения повышения давления при внешней термической нагрузке с соблюдением местных норм.
- Ограничивать количество топлива, вытекающего под внешним термическим воздействием, посредством надежного прерывания подачи топлива в зону пожара, например с помощью быстродействующего клапана, термозатвора или запорного клапана с ручным управлением вне зоны пожара.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, взрыв**

Смерть или тяжелые травмы вследствие взрыва, в частности под воздействием давления взрыва, обломков, падающих частей зданий, огня/пламени или горячих газов, в случае неконтролируемой утечки топлива.



- В обязанности конечного пользователя входит предотвращение возникновения взрывоопасной атмосферы посредством принятия эффективных технических мер по обеспечению вентиляции и снижению концентрации газа в случае его утечки. Достижение параметров зоны 2 NE согласно МЭК 60079-10 благодаря надлежащей скорости воздухообмена в соответствии с ТА 1100-0110.



- Должен предоставляться сигнал, обеспечивающий безопасное прерывание подачи топлива в качестве реакции на обнаружение выхода из строя системы вентиляции, недостаточной вентиляции и/или утечек газа во время работы двигателя. При этом достоверность сигнала должна соответствовать требованиям ISO 13849-1:2015, необходимым для достижения общего уровня эффективности (PL) функции безопасности не менее PL = c.
- Должен предоставляться сигнал, обеспечивающий активацию вентиляции в машинном помещении в качестве реакции на обнаружение утечек газа во время простоя двигателя. При этом достоверность сигнала должна соответствовать требованиям ISO 13849-1:2015, необходимым для достижения общего уровня эффективности (PL) функции безопасности не менее PL = c.
- Проверка герметичности всех резьбовых и зажимных соединений перед началом ввода в эксплуатацию и после проведения работ по техобслуживанию согласно руководству пользователя Jenbacher.
- Конечный пользователь должен обеспечивать надежное прерывание подачи топлива, например с помощью предохранительного запорного клапана, чтобы покрывать также случаи потенциальной негерметичности оборудования, не входящего в объем поставки Jenbacher (например, запорной арматуры вне моторного помещения).
- Согласно рабочему руководству по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за проведение ежедневной проверки на герметичность. Если найдена негерметичность, конечный пользователь должен на месте принять меры для предотвращения растекания.
- Особую осторожность следует проявлять при использовании топлива без одорирования. Для проверки установки на потенциальную утечку топлива в рамках ежедневной проверки требуются дополнительные контрольно-измерительные приборы, позволяющие обнаруживать потенциальные утечки. Иметь при себе персональный газовый детектор.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, взрыв**

Смерть или тяжелые травмы вследствие опасности взрыва в случае непреднамеренной утечки топлива в ходе работ, требующих открывания частей установки, по которым подается топливо.



- При выполнении работ по техобслуживанию и ремонту системы подачи топлива следует проявлять крайнюю осторожность. Эти узлы содержат остаточное количество газа, который может выходить наружу, создавая взрывоопасную атмосферу.



- Работы по техобслуживанию объекта регулирования давления газа следует проводить в соответствии с действующим рабочим руководством по системе подачи топлива, которая предусматривает также соблюдение процедур по отключению двигателя и защитной блокировке оборудования по методу LOTO (Lock-out Tag-out) перед началом работ по техобслуживанию (снятие давления в установке и отвод воздуха в безопасное место).



- Согласно ТА 1100-0110 конечный пользователь несет ответственность за обеспечение прокладки выпускных трубопроводов объекта регулирования давления газа в безопасное место.
- Конечный пользователь должен обеспечить надежное прерывание подачи топлива, например с помощью предохранительного запорного клапана или запорного клапана с ручным управлением. Запорная арматура должна находиться вне машинного помещения, и должна обеспечиваться применимость оборудования защитной блокировки оборудования по методу LOTO.
- Предотвращать опасность взрыва посредством соблюдения рабочего руководства для системы в отношении промывки газопроводящих частей системы.
- При проведении работ с газопроводящими частями установки использовать искробезопасный инструмент.
- Не пользоваться открытым огнем. Запрещено пользоваться огнем, открытыми источниками воспламенения, а также курить.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, взрыв**

Смерть или тяжелые травмы вследствие взрыва, в частности под воздействием давления взрыва, обломков, падающих частей зданий, огня/пламени или горячих газов, в случае неконтролируемого высвобождения стравливаемой рабочей среды в ходе эксплуатации.



- Согласно соответствующей технической инструкции по установке газовых двигателей и установок Jenbacher конечный пользователь несет ответственность за обеспечение прокладки выпускных трубопроводов объекта регулирования давления газа в безопасное место.



- Согласно соответствующей технической инструкции по установке газовых двигателей и установок Jenbacher конечный пользователь несет ответственность за определение зон повышенной опасности при высвобождении горючих материалов в ходе эксплуатации.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, взрыв**

Смерть или тяжелые травмы вследствие взрыва, в частности под воздействием давления взрыва, обломков, падающих частей зданий, огня/пламени или горячих газов, при обратном зажигании, вызванном неисправностью в двигателе, которая распространяется на систему подачи топлива.



Наличие или возникновение взрывоопасной атмосферы внутри системы подачи топлива вследствие попадания воздуха или поступления газообразного топлива во взрывоопасную зону.

- В соответствии с декларацией согласно Директиве АТЕХ 2014/34/ЕС Европейского парламента и описанию в главе «Газообразное топливо» Технической инструкции ТА 1100-0110 газообразное топливо, используемое для газовых двигателей Jenbacher, ни в коем случае во время работы (включая запуск и остановку двигателя) при условиях окружающей среды не должно быть воспламеняемым.
- На месте могут применяться особые законодательные нормы в отношении типа, свойств и системы подачи газообразного топлива, которые должны обеспечивать безопасную эксплуатацию.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Ядовитые материалы и вещества**

Смерть или тяжелые травмы (удушие, отравление) при воздействии ядовитых составляющих горючих газов (вдыхание, повторное воздействие, попадание непосредственно на кожу или в глаза), например CO или H₂S, при негерметичности системы с горючим газом.



В зависимости от своих свойств (плотности) газы могут скапливаться в областях ниже уровня земли (во впадинах, углублениях, хранилищах).



- При выполнении работ по техобслуживанию и ремонту системы подачи топлива следует проявлять крайнюю осторожность. Компоненты системы содержат остатки газов, которые вытекают в окружающую среду.
- Работы по техобслуживанию участка регулирования давления газа следует проводить согласно действующей рабочей инструкции по системе подачи топлива, которая предусматривает также выполнение процедур по отключению двигателя и защитной блокировке оборудования по методу LOTO (Lock-out Tag-out) перед началом работ по техобслуживанию (снятие давления в установке и ее вентиляция в безопасном месте).
- Согласно ТА 1100-0110 конечный пользователь несет ответственность за то, чтобы выпускные трубопроводы участка регулирования давления газа вели в безопасное место.
- Конечный пользователь должен обеспечить надежное прерывание подачи топлива, например с помощью предохранительного запорного клапана или запорного клапана с ручным управлением. Запорная арматура должна находиться вне машинного помещения, но как можно ближе к нему, и должна обеспечивать безопасное использование LOTO-оборудования.
- Сведения об опасностях и предохранительных мерах для конкретного материала или вещества приведены в соответствующем паспорте безопасности.
- Обеспечить достаточную вентиляцию и приток свежего воздуха для снижения концентрации и отвода остатков газа.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать газовый детектор.
- Регулярно обслуживать и калибровать газовые детекторы.

6.3.5 Система подачи воздуха для сгорания топлива и наддувочного воздуха**⚠ ОПАСНОСТЬ****Огонь**

Тяжелые травмы из-за обжигающего воздействия пламени, огня или дыма в результате воспламенения горючей смеси при непосредственном открывании крышки картера после отказа двигателя, при контакте с горячими поверхностями компонентов или электроинструментов.



- Прежде чем открыть картер, следует дать ему остыть в течение минимум 30 минут.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, взрыв**

Смерть или тяжелые травмы вследствие взрыва, в частности под воздействием давления взрыва, обломков, падающих частей зданий, огня/пламени или горячих газов, в случае выпуска несгоревшего топлива через место внешней утечки газа.



Наличие или возникновение взрывоопасной атмосферы за пределами системы подачи газообразного топлива двигателя.

- В соответствии с декларацией согласно Директиве АТЕХ 2014/34/ЕС Европейского парламента и описанию в главе «Взрывоопасные среды» Технической инструкции ТА 1100-0110 эксплуатация газовых двигателей Jenbacher в зонах, относящихся к классу 2, 1 или 0 согласно МЭК 60079-10-1:2008, не допускается.
- В обязанности эксплуатирующей организации входит обеспечение этих условий на протяжении всего периода эксплуатации (включая запуск и останов двигателя).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, взрыв**

Смерть или тяжелые травмы при обратной вспышке в системе наддува, вызванной потоком горючей смеси из камеры сгорания в выпускной канал во время перекрытия клапанов при смене цикла с четвертого хода (выпуск) на первый ход (впуск). Раннее открывание впускного клапана.



- Убедиться в наличии подходящих средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать плотно прилегающие защитные очки.
- Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).
- Надевать защитные перчатки.

⚠ ОСТОРОЖНО**Непредвиденный выход рабочих сред**

Легкие или незначительные травмы, в частности травмы глаз или рваные раны под действием разлетающихся объектов, например частиц пыли или краски, в случае неконтролируемого выхода наддувочного воздуха.



- Согласно рабочему руководству по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за проведение ежедневной проверки на герметичность. Если найдена негерметичность, конечный пользователь должен на месте принять меры для предотвращения растекания.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать защитные очки.

⚠ ОСТОРОЖНО**Непредвиденный выход рабочих сред**

Легкие или незначительные травмы, в том числе недомогание или испуг, вследствие резких пневматических ударов из воздушного фильтра в случае помпажа турбокомпрессора.



- Ограничивать продолжительность вредного воздействия в зонах непосредственной близости к воздушному фильтру на протяжении эксплуатации дженсета.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии:
- Использовать защитные очки.

6.3.6 Выхлопная система двигателя**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Непредвиденный выход рабочих сред**

Смерть или тяжелые травмы (удушие, отравление, ожоговые раны) вследствие чрезмерного контакта с горячими и ядовитыми отработавшими газами (вдыхания, многократного воздействия, прямого попадания на кожу или в глаза) при негерметичности выхлопной системы.



- Избегать воздействия или ограничивать его продолжительность.
- Отработавшие газы должны всегда отводиться наружу.
- Обеспечивать достаточную вентиляцию участков, на которых размещены части выхлопной системы.
- Согласно рабочему руководству по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за проведение ежедневной проверки на герметичность. Если найдена негерметичность, конечный пользователь должен на месте принять меры для предотвращения растекания. Провести визуальный осмотр на предмет трещин, коррозии, поврежденных уплотнений и обесцвечивания изоляции; обращать внимание на запах отработавших газов. Зоны, более всего подверженные опасности: фланцевые соединения, сварные швы, уплотнения, запоры и крышки
- Конечный пользователь несет ответственность за обеспечение плотности соединений. Сюда относится также подтягивание всех резьбовых соединений после одноразового этапа приработки, а также после повторного ввода в эксплуатацию по окончании работ по техобслуживанию выхлопной системы. Для этого требуется доступ к фланцевым соединениям.
- Конечный пользователь несет ответственность за предотвращение механической нагрузки в месте соединения дженсета и выхлопной системы, свыше предельных значений, установленных в спецификации.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать плотно прилегающие защитные очки.
- Надевать защитные перчатки.
- Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).
- Использовать газовый детектор. Если не удастся обеспечить достаточную вентиляцию, контролировать уровень CO.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Легковоспламеняющиеся вещества, взрыв**

Смерть или тяжелые травмы вследствие взрыва, в частности под воздействием давления взрыва, обломков, падающих частей зданий, огня/пламени или горячих газов, в случае периодически возникающих взрывов в выхлопной системе двигателя.



В рамках настройки рабочих параметров двигателя во время ввода в эксплуатацию (например, для адаптации к отличающимся свойствам газа) или во время диагностики проблем с запуском несгоревшая топливно-воздушная смесь может попадать во внешнюю выхлопную систему, где эта смесь скапливается. Это повышает риск взрыва в выхлопной системе и тем самым снижает целостность и безопасность системы.



То же самое касается и неисправностей или случаев неверного управления (например, частых безрезультатных попыток запуска, неразрешенного квитиования неисправности, неустранения причины неисправности).



- Согласно ТА 1100-0110 конечный пользователь при расчете выхлопной системы, подчиненной дженсету, несет ответственность за минимизацию рисков, связанных со взрывозащитой.
- Согласно ТА 1100-0110 конечный пользователь отвечает за поддержание давления подаваемого газа в определенных пределах.
- При использовании клапана сброса давления взрыва следует предусмотреть беспламенный сброс давления для предотвращения дополнительных рисков пожара и ожогов. В целом следует обеспечить отвод воздуха в безопасное место.
- Не допускать доступа неквалифицированных сотрудников в зоны повышенной опасности (в непосредственной близости к зонам повышенной опасности в связи с чувствительными частями выхлопной системы во время ввода в эксплуатацию, настройки рабочих параметров двигателя или диагностики проблем запуска).
- Согласно ТА 1100-0111 не допускается простое квитиование неисправностей. До повторного запуска дженсета должна быть устранена причина неисправности.

Примечание:

При планировании системы следует также учитывать разрежение при обусловленных взрывом пиковых значениях давления, что влияет на целостность системы.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Горячие поверхности, огонь**

Тяжелые травмы, в частности раздражения дыхательных путей или ожоговые раны, вследствие воздействия пламени, огня или дыма при контакте легковоспламеняющегося вещества с горячими поверхностями дженсета или горячими вспомогательного оборудования двигателя.



В частности, выпускная система двигателя и его компоненты во время работы нагреваются до высоких температур, которые могут стать причиной пожара при наличии поблизости легковоспламеняющегося материала.

Кроме того, поверхности вспомогательного оборудования, например выхлопной системы, при отсутствии надлежащей изоляции представляют собой опасность пожара.

Особая осторожность требуется в отношении трубопроводов, проходящих сквозь стены и/или перекрытия, изготовленные из легковоспламеняющихся материалов.

- Ни в коем случае не допускать нахождения легковоспламеняющихся веществ вблизи горячих поверхностей двигателя.
- Пропитанные маслом лоскуты ткани хранить только в огнестойких контейнерах.
- Ни в коем случае не допускать нахождения легковоспламеняющихся веществ вблизи горячих трубопроводов выхлопной системы.
- Конечный пользователь несет ответственность за планирование противопожарных мероприятий на месте установки (например, использование невоспламеняемых строительных материалов, изоляцию выхлопного трубопровода, использование замедляющих горение уплотнений для кабельных и трубных вводов).
- Обеспечивать отсутствие воздействия термического излучения вспомогательной выхлопной системы и ее частей на компоненты электрооборудования.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Избыточное давление, непредвиденный выход рабочих сред**

Смерть или тяжелые травмы, в частности удушье, отравление, ожоги, вследствие чрезмерного контакта с горячими отработавшими газами при вдыхании, повторном воздействии, попадании непосредственно на кожу или в глаза. При продолжительном выходе отработавших газов вследствие избыточного давления в моторном помещении или помещении с дополнительным оборудованием существует опасность пожара.



Наличие возможностей запираания выхлопного тракта двигателя с его полной блокировкой в случае ошибки, может вести к следующим вторичным опасностям.



- Если для сброса давления в целях защиты от взрыва используются предохранительные мембраны, в качестве реакции на срабатывание предохранительной мембраны должно быть гарантировано отключение агрегата, например, подключенным к системе управления агрегата индикатором срабатывания мембраны.
- Если выхлопная система оснащена запорными заслонками, которые могут запирают всю систему при отказе клапана или исполнительного устройства, в качестве реакции на блокировку выхлопного тракта должно быть гарантировано отключение агрегата.
- В любом случае надежность отключающего сигнала для системы управления агрегата должна отвечать требованиям, которые определяются путем использования подходящего метода оценки рисков (например, EN 13849-1, EN 62061, IEC 61511-1) с учетом особых условий в месте размещения.

Примечание:

Уровень эффективности может отличаться на основании требований, определенных в HAZOP установки — это находится в сфере ответственности организации, эксплуатирующей установку.

УКАЗАНИЕ**Вещества, вредные для окружающей среды**

Легкий или незначительный вред для окружающей среды вследствие случайного попадания неочищенных отработавших газов в окружающую среду.



- Конечный пользователь несет ответственность за предоставление надлежащих средств для очистки отработавших газов в соответствии с местными нормами и отчетом о выбросах отработавших газов двигателя.

6.3.7 Система подачи наддувочного воздуха в двигатель

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Непредвиденный выброс деталей машины или рабочих сред**

Смерть или тяжелые травмы вследствие выброса обломков в случае разрыва узлов системы подачи наддувочного (стартового) воздуха из чрезмерной нагрузки или избыточного давления.

- Конечный пользователь несет ответственность за ограничение чрезмерно высокого давления посредством использования ограничителей давления / клапанов сброса давления (см. ТА 1100-0120).

⚠ ОСТОРОЖНО**Непредвиденный выход рабочих сред**

Легкие или незначительные травмы, в частности травмы глаз или рваные раны, вследствие контакта с высвобождаемыми объектами, например частицами пыли или краски, при продувке пусковой системы в рамках попытки запуска.



- Соблюдать чистоту и порядок для предотвращения завихрения мелких частиц при резком стравливании сжатого воздуха.
- Конечный пользователь несет ответственность за немедленный повторный монтаж кожухов / предохранительных приспособлений машины после завершения работ по техобслуживанию.
- При задействовании стартера соблюдать дистанцию до пусковой системы.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать плотно прилегающие защитные очки.

⚠ ОСТОРОЖНО**Аккумуляторная энергия и непредвиденный выброс рабочих сред**

Легкие или незначительные травмы, в частности травмы глаз или рваные раны, вследствие контакта с находящимися под давлением рабочими средами при непредвиденном высвобождении сжатого воздуха в ходе проведения работ, предусматривающих открытие частей пневматической системы (например, частей пусковой системы).



- Работы по техобслуживанию пневматической системы следует проводить в соответствии с действующим рабочим руководством по пневматической системе, которая предусматривает также соблюдение процедур по отключению двигателя и защитной блокировке оборудования по методу LOTO (Lock-out Tag-out) перед началом работ по техобслуживанию (снятие давления в установке и отвод воздуха в безопасное место).
- Конечный пользователь несет ответственность за обеспечение подходящих средств для отсоединения системы от источника электроэнергии непосредственно в месте соединения интерфейса машины.
- Конечный пользователь несет ответственность за применимость процедуры защитной блокировки оборудования по методу LOTO (Lock-Out Tag-Out) для выбранных запорных средств (запираемость).
- Конечный пользователь несет ответственность за правильность маркировки запорных средств, которая позволяет однозначно их идентифицировать в рамках применения процедуры LOTO.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Надевать защитные перчатки.
- Надевать защитную одежду (рабочую одежду с длинным рукавом).
- Использовать плотно прилегающие защитные очки.

6.3.8 Двигатель, электрическая система

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Электричество**

Легкие или незначительные травмы, в частности поражение электрическим током или шоковая реакция, вследствие случайного контакта с токоведущими частями высоковольтной системы зажигания (40 кВ).



Опасные напряжения в системе зажигания могут возникать даже тогда, когда система не работает. Это касается всех частей системы зажигания, в частности проводов высокого напряжения, катушек зажигания, штекеров свечей зажигания и т. д.



- Не прикасаться к деталям системы зажигания, таким как провода, катушки, штекеры и т. д., при работающем двигателе.
- Не снимать провода высокого напряжения с катушек зажигания во время работы двигателя.
- Провода высокого напряжения не должны соприкасаться с другими частями системы.
- Учитывать другие риски, которые могут возникнуть после поражения электрическим током, в частности риск падения с высоты.
- Обращать внимание на повреждения изоляции проводов, износ изоляции провода высокого напряжения и т. д. и перед доступом к частям установки для проведения техобслуживания и ремонта выполнить безопасное отключение или защитную блокировку оборудования по методу LOTO (Lock-Out, Tag-Out) (обесточить установку и принять меры для предотвращения автоматического запуска).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Зарядка аккумуляторных батарей, взрыв, едкие вещества**

Тяжелые травмы, в частности ожоги, под действием химических веществ, или травмы глаз вследствие чрезмерной нагрузки/зарядки или шунтирования полюсов батарей (свинцово-кислотных аккумуляторных батарей системы управления двигателя, пусковых аккумуляторных батарей).



В процессе зарядки аккумуляторные батареи выделяют электролитические газы, которые при определенных условиях могут образовывать взрывоопасную смесь, которая может воспламениться при наличии источника воспламенения (например, соединений на полюсах батареи). Взрывоопасные газы могут стать причиной потери зрения или травм.



Электролит (серная кислота) может стать причиной потери зрения или тяжелых ожогов.



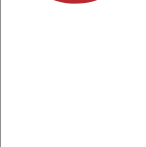
- Вблизи от аккумуляторных батарей запрещено пользоваться открытым пламенем, огнем, открытыми источниками воспламенения, а также курить.



- Для обеспечения целостности аккумуляторной батареи необходимо обеспечивать соблюдение инструкций по техобслуживанию аккумуляторных батарей (например, в отношении уровня и плотности электролита).



- Обеспечивать достаточную вентиляцию для предотвращения скопления взрывоопасных газов.



- В соответствии с рабочим руководством по ежедневной проверке конечный пользователь несет ответственность за ежедневные проверки надлежащего состояния установки, а также за принятие мер для предотвращения возникновения источников опасности.
- При зарядке обращать внимание на непривычно высокие температуры и/или вздутие аккумуляторных батарей, в случае чего немедленно отсоединить клеммы батареи.
- Обращать внимание на непривычно высокие напряжения зарядного тока (> 24 В постоянного тока), и немедленно отсоединить клеммы батареи, которая становится слишком горячей в процессе зарядки.
- Контролировать плотность соединений на полюсах аккумуляторных батарей.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- При выполнении работ с аккумуляторными батареями надевать плотно прилегающие защитные очки.
- При выполнении работ с аккумуляторными батареями надевать защитные перчатки.
- При попадании электролита в глаза немедленно промыть глаза водой и обратиться за медицинской помощью.

6.3.9 Генератор, механическая система

⚠ ОСТОРОЖНО**Непредвиденный выход рабочих сред**

Легкие или незначительные травмы, в частности травмы глаз или недомогание, под действием разлетающихся объектов, например частиц пыли или краски, при завихрении мелких частиц вследствие выхода охлаждающего воздуха генератора.



- Соблюдать чистоту и порядок для предотвращения завихрения мелких частиц во время работы генератора.
- Конечный пользователь несет ответственность за немедленный повторный монтаж кожухов / предохранительных приспособлений машины после завершения работ по техобслуживанию.
- Во время работы соблюдать дистанцию до воздуховыпускного отверстия генератора.
- Убедиться в наличии средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также в том, что они используются и находятся в надлежащем состоянии.
- Использовать плотно прилегающие защитные очки.

6.3.10 Генератор, электрическая система

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Магнитное поле**

Смерть или тяжелые травмы вследствие помех в работе или повреждения активного сердечного имплантата (кардиостимулятора) устройствами, которые во время работы создают сильное электромагнитное (генератор, система зажигания, кабели и т. д.).



- Не допускать в машинное помещение лиц с активным сердечным имплантатом (кардиостимулятором).

⚠ ОСТОРОЖНО**Электричество, электродинамические силы**

Легкие или незначительные травмы вследствие неконтролируемого передвижения установки или ее частей (в частности, кабелей вспомогательного оборудования, силовых кабелей) под действием динамических сил при коротком замыкании (например, хлестообразное движение силовых кабелей).



- Конечный пользователь должен обеспечивать надлежащий монтаж и закрепление кабелей вспомогательного оборудования, в том числе силовых кабелей, согласно ТА 1100-0114.

6.3.11 Система подачи горячей воды и централизованного теплоснабжения

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Избыточное давление, непредвиденный выход рабочих сред**

Смерть или тяжелые травмы от обломков при разрыве компонентов системы, вызванном отделением агрегата от потребителя тепла (контура циркуляции горячей воды / контура циркуляции центрального отопления).



- Конечный пользователь отвечает за предоставление, в рамках мер безопасности, подходящих средств для устройств, работающих под давлением, делающих возможным тепловое расширение.
- Не допускать отделения агрегата от системы центрального отопления во время работы. Если во время работ по техобслуживанию потребуется отделение агрегата от системы центрального отопления, следует остановить агрегат и выполнить соответствующую процедуру защитной блокировки оборудования по методу LOTO для защиты от несанкционированного включения.

7 Приложение



Не все описанные пиктограммы обязательно должны использоваться в настоящем документе; они могут в дальнейшем встречаться также в других документах, наклейках на машине, предупредительных табличках и т. д.

Предписывающие знаки (GEM)

**Регистрационный номер**

GEM001

Заявление о безопасности

Использовать датчик монооксида углерода

Функция

Указание о необходимости использования датчика CO.

Опасность

Удушье

Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению

Использовать датчик CO.

**Регистрационный номер**

GEM002

Заявление о безопасности

Принять меры для предотвращения несанкционированного повторного ввода в эксплуатацию

Функция

Указание на то, что машины должны быть правильно защищены от несанкционированного повторного ввода в эксплуатацию.

Опасность

Несанкционированный повторный ввод в эксплуатацию или неожиданный запуск машины

Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению

Выполнить процедуру защитной блокировки оборудования по методу LOTO ТА 2300-0010.

Запрещающие знаки (GEP)



Регистрационный номер

GEP001

Заявление о безопасности

Запрещено прикасаться к электрическим деталям

Функция

Указание на то, что прикосание к объектам/деталям электрической системы запрещено.

Опасность

Электричество

Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению

Не прикасаться к объектам или деталям электрической системы

Предупреждающие знаки (GEW)



Регистрационный номер

GEW001

Заявление о безопасности

Предупреждение о подъеме тяжелых грузов

Функция

Предупреждение о подъеме тяжелых грузов

Опасность

Подъем тяжелых грузов

Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению

Следить за тем, чтобы грузы весом свыше 25 кг не поднимались без вспомогательных приспособлений (например, крана).



Регистрационный номер

GEW002

Заявление о безопасности

Предупреждение о ядовитых газах

Функция




Предупреждение о ядовитых газах

Опасность

Опасность удушья, опасность отравления

Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению

Контролировать концентрацию вредных веществ в окружающей среде. Использовать средства индивидуальной защиты (газовые сенсоры, защитную маску).

	Регистрационный номер
	GEW003
	Заявление о безопасности Предупреждение о вредном воздействии монооксида углерода
	Функция Предупреждение о вредном воздействии монооксида углерода
Опасность Опасность удушья, опасность отравления	
Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению Контролировать концентрацию монооксида углерода в окружающей среде. Использовать средства индивидуальной защиты (газовые сенсоры, защитную маску).	
	Регистрационный номер
	GEW004
	Заявление о безопасности Предупреждение о деталях, находящихся под напряжением
	Функция Предупреждение о деталях, находящихся под напряжением
Опасность Электричество	
Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению Электрические цепи, помеченные этим знаком, следует считать находящимися под напряжением.	
	Регистрационный номер
	GEW005
	Заявление о безопасности Предупреждение о выходе рабочих сред
	Функция Предупреждение о выходе рабочих сред
Опасность Выход горячих и/или находящихся под давлением рабочих сред	
Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению Следить за отсутствием контакта с выходящими горячими и/или находящимися под давлением рабочими средами. Выполнить процедуру защитной блокировки оборудования по методу LOTO согласно ТА 2300-0010 перед началом работ с системой.	
	Регистрационный номер
	GEW006
	Заявление о безопасности Предупреждение о вредных для здоровья или едких веществах
	Функция Предупреждение о вредных для здоровья или едких веществах

Опасность

Вредные для здоровья или едкие вещества

Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению

Принять меры персональной защиты и не контактировать с вредными для здоровья или едкими веществами.

**Регистрационный номер**

GEW007

Заявление о безопасности

Предупреждение о горячих жидкостях и парах

Функция

Предупреждение о горячих жидкостях и парах

Опасность

Горячие жидкости и испарения

Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению

Принять меры персональной защиты и не контактировать с горячими жидкостями и парами.

**Регистрационный номер**

GEW008

Заявление о безопасности

Предупреждение о шуме

Функция

Предупреждение о шуме

Опасность

Высокий уровень шумовой нагрузки, вредное воздействие на органы слуха

Действия, которые должны выполняться, если указание знака принято к сведению

Принять меры персональной защиты в зонах, в которых возможно вредное воздействие шума.

8 Отметка о ревизии**Порядок изменений**

Индекс	Дата	Описание/итоги изменений	Эксперта Проверил
15	31.10.2019	Sicherheitshinweis für „Nichteinhaltung der erforderlichen Sicherheitsvorschriften“ in Kapitel 6.1, „Giftige Materialien, Stoffe“ in Kapitel 6.3.4, „Feuer“ und „Entzündliche Stoffe, Explosion“ in Kapitel 6.3.5, „Überdruck, unerwarteter Austritt von Medien“ in Kapitel 6.3.11 hinzugefügt; Sicherheitshinweis für „Entzündliche Stoffe, Explosion“ und „Überdruck, unerwarteter Austritt von Medien“ in Kapitel 6.3.6 angepasst / Safety information for „Failure to comply with the necessary safety regulations“ in chapter 6.1, „Toxic materials, substances“ in chapter 6.3.4, „Fire“ and „Flammable material, explosion“ in chapter 6.3.5, „Overpressure, unexpected	Seitz F. <i>Eastburn C.</i>

Порядок изменений

		ejection of fluids“ in chapter 6.3.1 added; Safety information for „Flammable material, explosion“ and „Overpressure, unexpected ejection of fluids“ in chapter 6.3.6 adapted	
14	27.08.2019	Sicherheitshinweis für Vergiftung in Kapitel 5.2.4 angepasst / Safety information for Poisoning in chapter 5.2.4 adapted	Eastburn C. <i>Eastburn C.</i>
13	26.08.2019	Sicherheitshinweis für Vergiftung in Kapitel 5.2.4 angepasst / Safety information for Poisoning in chapter 5.2.4 adapted	Eastburn C. <i>Eastburn C.</i>
12	26.08.2019	Sicherheitshinweis für Bewegliche Maschinenteile in Kapitel 5.2.1 ergänzt / Safety information for moving machine parts in chapter 5.2.1 added	Seitz F. <i>Eastburn C.</i>
11	16.04.2019	Sicherheitshinweis für Pyrolyseanwendungen ergänzt / Safety information for pyrolysis applications added	Prast J. <i>Eastburn C.</i>
		Sicherheitshinweis für Absturzgefahr angepasst / Safety information for fall hazard adapted	Eastburn C. <i>Eastburn C.</i>
10	30.01.2018	Keine inhaltliche Änderung, nur die englische Übersetzung angepasst / No change of content, just the english translation adapted	Unterrainer R. <i>Eastburn C.</i>

