



ТА 1100-0130

Техническая инструкция

Граничные условия для газовых двигателей Jenbacher J420 B611/C611



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

1	Область применения	3
2	Назначение	3
3	Введение	3
4	Документация к установке	3
5	Взрывоопасные зоны	4
6	NOT HALT = Аварийная остановка	4
7	Минимальное свободное пространство вокруг агрегата	4
8	Система пожарной сигнализации и сигнализации утечки газа	7
9	Топливный газ	8
9.1	Введение	8
9.2	Функциональные участки в системе подачи топливного газа	9
9.3	Линия отвода конденсата в системе подачи топливного газа	9
9.4	Метановое число	10
10	Всасываемый воздух	10
10.1	Введение	10
10.2	Характеристики воздуха	10
10.3	Качество воздуха	11
10.4	Принципиальная схема вентиляции	11
10.4.1	Температуры	11
10.4.2	Избыток давления в машинном зале	12
10.4.3	Оборот воздуха	13
10.4.4	Рециркуляция	14
10.4.5	Потоки воздуха и температура узлов мотора	14
10.4.6	Ограничение шума	15
10.5	Контроль работы вентиляции машинного зала	15
11	Охлаждающая вода	15
11.1	Введение	15
11.2	Качество охлаждающей воды	16
11.3	Высокотемпературный контур	17
11.4	Низкотемпературный контур (охлаждение смеси, 2-я ступень)	17
12	Смазочное масло	17
13	Выхлоп	18
14	Установка на опоры и выверка двигателя	19
15	Требования к электросети	19
15.1	Точки подключения к сети	19
15.2	Распределительные устройства	20
15.3	Силовой выключатель генератора	20
15.4	Шкаф управления модуля	20
15.5	Питание вспомогательных систем	21
16	Эксплуатация и техобслуживание	21
16.1	Предписания техники безопасности	22
16.2	Минимальная продолжительность работы	22
16.3	Холостой ход	22
16.4	Работа с частичной нагрузкой	22
16.5	Ежедневный контрольный осмотр	22
16.6	Техосмотр и техобслуживание	23
17	Трубы, термоизоляция и компенсаторы	23
17.1	Принципы исполнения	23
17.2	Механические ТОЧКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	23
17.3	Выравнивание потенциалов	24
17.4	Термическая изоляция	24

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**Данный документ предназначен для:**

потенциальных клиентов, клиентов, дилеров, партнеров по техническому обслуживанию, IB-партнеров, дочерних предприятий и филиалов GE Jenbacher

УКАЗАНИЕ

Соблюдение условий этой инструкции и выполнение указанных в ней операций крайне необходимы для надежной и эффективной работы установки.

Несоблюдение условий данной технической инструкции и/или невыполнение или неполное выполнение предписанных работ может привести к потере гарантии.

Эксплуатирующее предприятие обязано соблюдать перечисленные в настоящей инструкции условия и выполнять указанные работы. Это не касается тех соглашений, которые явно включают соблюдение данной инструкции в полномочия INNIO Jenbacher GmbH & Co OG или регулируют отношения между эксплуатирующим предприятием и INNIO Jenbacher GmbH & Co OG иным договором.

Глоссарий

АГРЕГАТ	Двигатель, генератор и все компоненты, установленные на раме агрегата.
ТОЧКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ	Место установки интерфейса к местным системам Заказчика, например, фланцы трубы, подключения после компенсатора, электрические клеммы и т.п.
ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ЗАКАЗЧИК	Описание технических требований к объему поставки заказчика для правильного монтажа длинного блока в комплектный агрегат. Лицо или организация, заключившие с INNIO договор о поставке и/или техобслуживании.
МАШИННЫЙ ЗАЛ	Любой корпус, внутри которого работает установка – например, контейнер, здание, шумозащитный кожух и т.п.
ДЛИННЫЙ БЛОК	Двигатель вместе со всеми смонтированными на нем навесными компонентами, например турбоагрегатом и охладителем смеси.
СПИСОК ИНТЕРФЕЙСОВ ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ (ТА)	Список всех интерфейсов установки по спецификации клиента. Технические данные и описание области применения и назначения продукции Jenbacher.

СПЕЦИФИКАЦИЯ	Описание агрегата, изготовленного по спецификации клиента „TS_XXXX“.
ТЕХНИЧЕСКАЯ СХЕМА	Индивидуальные технологические схемы двигателя и всей установки.
ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	описание системы управления агрегата, изготовленного по спецификации клиента.
ЗОНА НП	Зона опасности практически нулевой протяженности

1 Область применения

Данная Техническая инструкция [ТА] действительна для следующих INNIO Jenbacher GmbH & Co OG

- Производственный ряд J420, версия B611/C611, если не предоставляется специальная версия данного документа.

2 Назначение

Данная Техническая инструкция [ТА] содержит основную информацию по установке и рамочным условиям, необходимым для надежной и надлежащей работы INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

3 Введение

Указания этой ТА представляют собой необходимые технические условия без учета локальных законов, предписаний и нормативов.

Пределы эмиссии, указанные в ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ, действительны только для диапазонов нагрузки, указанных в главе ⇒ Эксплуатация и техобслуживание.

4 Документация к установке

INNIO Jenbacher GmbH & Co OG могут быть адаптированы к требованиям и условиям заказчика. В документации каждой установки содержатся все индивидуальные и дополнительные соглашения, поэтому данные в различных документах могут отличаться друг от друга. В таких случаях **прежде всего** необходимо связаться с INNIO Jenbacher GmbH & Co OG. Можно, однако, заранее оговорить важность (приоритет) определенных параметров установки.

Следующие документы действительны в первую очередь

- в отношении технических данных: ТЕХНИЧЕСКАЯ СХЕМА и ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ
- для электрических параметров: ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

УКАЗАНИЕ



Поставленные INNIO Jenbacher GmbH & Co OG длинные блоки представляют собой комплектную машину, поэтому не промаркированы знаком CE. Они поставляются с обязательной для соблюдения ИНСТРУКЦИЕЙ ПО МОНТАЖУ. Составление предписанной декларации по маркировке знаком CE для комплектной машины относится к сфере ответственности заказчика.

5 Взрывоопасные зоны

Газовые двигатели и продукты INNIO Jenbacher GmbH & Co OG запрещено эксплуатировать в зонах 2, 1 и 0 (согласно IEC 60079-10-1:2008).

ЗАКАЗЧИК отвечает за поддержание ЗОНЫ НП (по IEC 60079-10-1:2008) в течение всего времени работы (в т.ч. во время запуска и останова) надлежащими мерами, например принудительной вентиляцией МАШИННОГО ЗАЛА.

Правильная вентиляция МАШИННОГО ЗАЛА играет решающую роль в безопасности агрегатов Jenbacher. Поэтому двигатель запускается и работает только после того, как система управления Jenbacher получила сигнал, специфицированный в СПИСКЕ ИНТЕРФЕЙСОВ и подтверждающий безупречную работу вентиляционной системы (за исключением запуска для резервного электроснабжения).

Выводящие линии воздуха должны быть спланированы и исполнены согласно ⇒ Топливный газ.

Схема защиты от взрывов должна быть устойчива к малым утечкам в трубах под давлением и в трубах, содержащих газозооушную смесь на/в агрегате. Рекомендации по минимальному обороту воздуха, необходимого для поддержания ЗОНЫ НП по IEC 60079-10-1:2008, приведены в ⇒ Входящий воздух.

6 NOT HALT = Аварийная остановка

ЗАКАЗЧИК должен установить кнопки АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА:

Контейнер

ЗАКАЗЧИК

- Несколько кнопок АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА внутри и снаружи на конвейере, с монтированной проводкой

Число и расположение кнопок должны отвечать степени риска, устанавливаемой ЗАКАЗЧИКОМ, и локальным требованиям

Кнопки NOT-HALT должны отвечать нормам ISO 13850 и IEC 60947-5-5.

Если кнопка NOT-HALT будет нажата, двигатель получит сигнал аварийного останова.

7 Минимальное свободное пространство вокруг агрегата

Свободное пространство вокруг агрегата задается требованиями к удобству техобслуживания и путям эвакуации.

При планировании МАШИННОГО ЗАЛА должны быть учтены минимальные расстояния для техобслуживания, приведенные ниже.

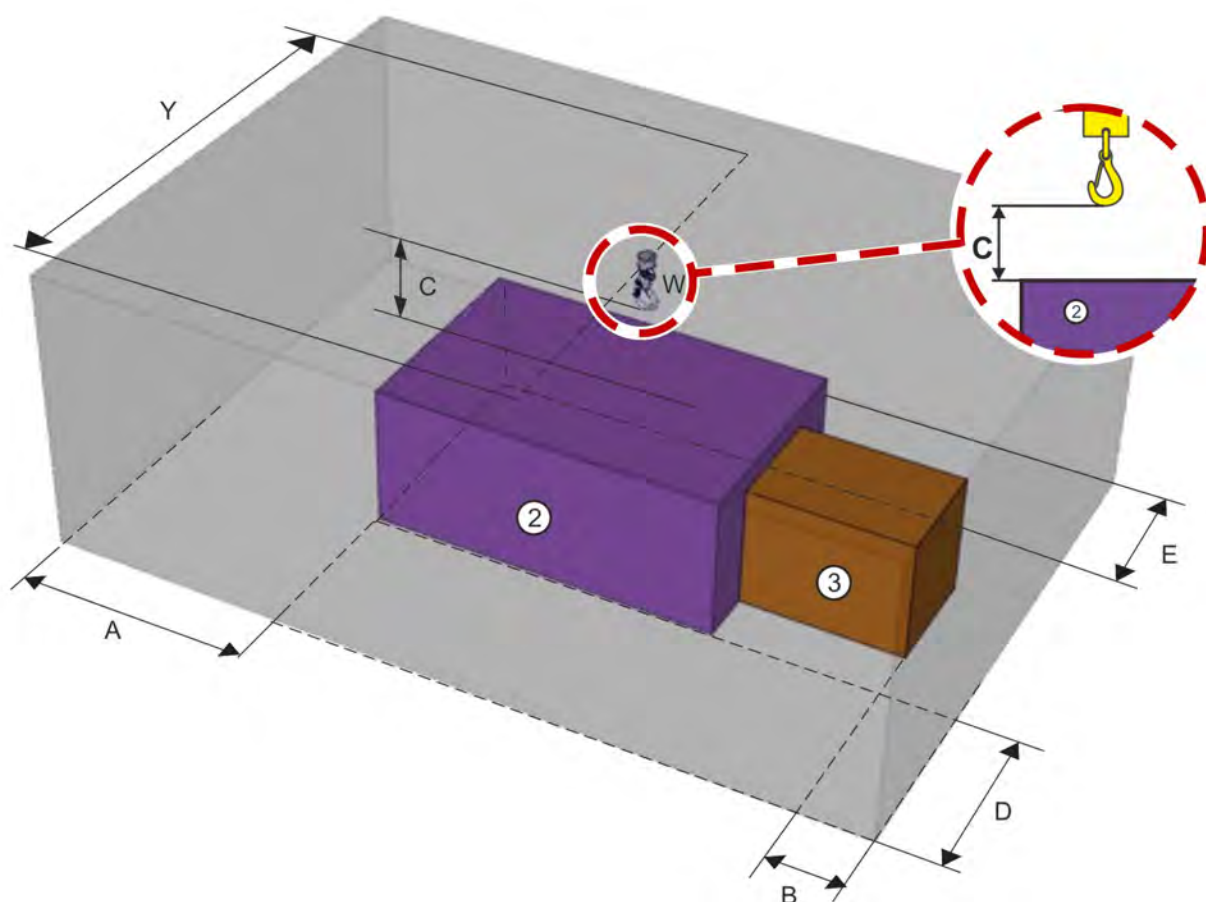
В МАШИННОМ ЗАЛЕ должен быть установлен кран или другое подходящее устройство для подъема и перемещения тяжелых компонентов (см. ниже). Минимальные требования к управлению:

- поднимаемый груз должен соответствовать указанной нагрузке (W);
- установленные в зале машины не должны перекрывать свободный ход и работу подъемного устройства по всему пути движения;
- должны соблюдаться минимальные расстояния с учетом работы подъемного устройства (C) на всем пути перемещения (Y);
- все тяжелые компоненты агрегатов – головки цилиндров, турбонагнетатель, охладитель смеси – должны быть доступны для крана;
- также должно быть оставлено место для выноса тяжелых компонентов из машинного зала.

Подъемные устройства, находящиеся в МАШИННОМ ЗАЛЕ, в котором работают сотрудники INNIO Jenbacher GmbH & Co OG, должны ежегодно проверяться компетентным учреждением и подтверждаться сертификатами проверки.

Минимальные расстояния (А, В, С, D и Е) – расстояния вокруг АГРЕГАТА, необходимые для пуско-наладки и техобслуживания. Самое важное в определении этих расстояний – возможность перемещать тяжелые компоненты безопасно и согласно правилам. Минимальные расстояния – это расстояния от АГРЕГАТА до ближайшего препятствия: стены, трубы, распределительного шкафа и т. п.

Оборудование машинного зала и трубы должны располагаться так, чтобы пути и выходы оставались свободными и ничто не мешало эвакуации сотрудников. С этой точки зрения особое внимание должно быть уделено электрошкафам. См. соответствующие локальные нормативы и IEC603647729.



Минимальное свободное пространство вокруг АГРЕГАТА

Обозначения

②	Двигатель	Y	Минимальный путь по ширине агрегата
③	Генератор		
A	Расстояние до задней стороны агрегата	D	Боковое расстояние
B	Расстояние до передней стороны агрегата	E	Боковое расстояние
C	Расстояние до подъемного устройства	W	Минимальная нагрузка подъемного устройства

Двигатель	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E [мм]	W [кг]	Y [мм]
-----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

BR 4	1 000	1 000	1 200	1 000	1 000	500	1.600
------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	-------

(1) Рекомендуется мостовой кран (крановая кошка) на шинах, расположенных над блоком цилиндров.

Кроме того, для краткосрочного хранения деталей и ремонта узлов должно быть выделено дополнительное пространство.

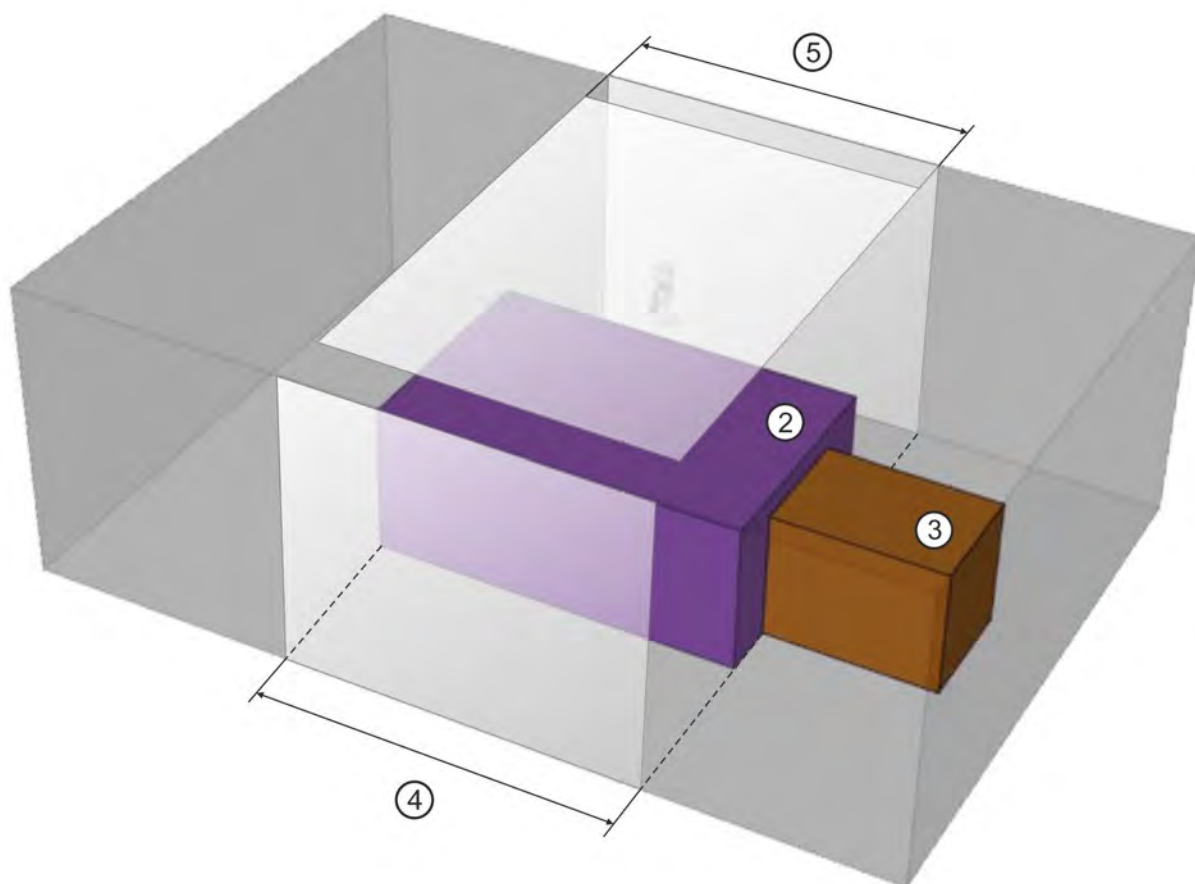
Помимо минимальных расстояний вокруг АГРЕГАТА, обусловленных техобслуживанием, должны быть соблюдены все предписания, нормы и указания по путям эвакуации согласно присвоенной установке категории риска. В этой связи рекомендуется следовать EN ISO 14122.

На станциях с несколькими двигателями свободные расстояния должны допускать работу на каждом отдельном агрегате. Таким образом, если несколько АГРЕГАТОВ стоят рядом, пространство для техобслуживания (D, E) между ними отмеряют только один раз.

В тех случаях, когда размеры МАШИННОГО ЗАЛА не позволяют выделить нужные расстояния внутри помещения, в стены/потолки должны быть врезаны двери/люки, обеспечивающие необходимое пространство.

Чтобы обеспечить нужное место для работ на двигателе и монтажа/демонтажа узлов, размеры таких люков должны соответствовать расстояниям ④ и ⑤ на нижнем рисунке.

Если это тоже невозможно, в качестве альтернативы может быть предусмотрен вынос агрегата из МАШИННОГО ЗАЛА в подходящее для обслуживания помещение.



Проемы для АГРЕГАТА

② Двигатель	④ Боковые проемы в стенах
③ Генератор	⑤ Люк в потолке

8 Система пожарной сигнализации и сигнализации утечки газа

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Организация сигнализации**

Для обеспечения безопасной работы INNIO Jenbacher GmbH & Co OG INNIO Jenbacher GmbH & Co OG предписывает установку акустических систем сигнализации утечки газа и противопожарной сигнализации (с гудком).

Назначение сигнализации:

- газовые сенсоры должны предупредить образование взрывоопасной атмосферы при отключенной вентиляции, когда двигатель не работает;
- дымовые сенсоры должны опознать воспламенение;
- СО-сенсоры должны защитить сотрудников от отравления.

За установку в МАШИННОМ ЗАЛЕ пожарной и газовой сигнализации, соответствующей схеме безопасности установки, а также отвечающей местным предписаниям и нормам, отвечает ЗАКАЗЧИК.

Число и расположение дымовых и газовых сенсоров должно соответствовать тому уровню риска, к которому ЗАКАЗЧИК отнес установку. В любом случае, должны быть соблюдены указанные ниже минимальное количество и обязательные места расположения сенсоров:

Топливный газ

Природный газ

- как минимум 1 сенсор на каждый АГРЕГАТ,
- монтируется над регулирующим газопроводом.

Не природный газ

- как минимум 2 сенсора на каждый АГРЕГАТ
- монтируются вблизи регулирующего газопровода (подходящее место подбирают по многим параметрам, в т. ч. по плотности газа, его термической характеристике, организации вентиляции и т. п.)

Сенсоры должны быть настроены на составные части газа (с учетом их токсичности)! Учтите результаты анализов топливного газа!

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Составные части газа**

Установка дополнительных сенсоров обусловлена компонентами топливного газа и их токсичностью. Особое внимание при этом отводится специальным газам согласно TA 10000300.

Если топливный газ содержит СО и выполняется хотя бы одно из условий 1, 2 или 3:

1. газ не содержит пахучих составляющих, а содержание СО > 0 %;
2. газ содержит пахучие составляющие, а содержание СО > 0,5 %;
3. место пребывания людей, особенно место повышенной опасности (рядом с газоведущими частями),

должны быть соблюдены следующие минимальные требования (по числу и позиции) относительно СО-сенсоров:

- как минимум 2 сенсора для каждого двигателя

- монтаж на высоте от 1,5 до 1,7 метра.

Установки, работающие на особых газах по ТА 1000-0300, должны быть дополнительными оснащены специальными газовыми сенсорами.

Расположение, количество и характеристики дымовых сенсоров выбираются с учетом плана помещения, схемы вентиляции и требований согласно присвоенной категории риска.

См. также ТА 2300-0005.

9 Топливный газ

9.1 Введение

Оптимальная работа двигателя обеспечивается благодаря адаптации системы топливного газа двигателей Jenbacher к специфике проекта. В установке учитываются тип и давление газа, конструкция двигателя, а также местные предписания.

Основной критерий для расчета параметров газового дозирующего клапана (TecJet) – давление газа в ТОЧКЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ. ЗАКАЗЧИК отвечает за постоянное соблюдение оговоренных параметров в ТОЧКАХ ПОДКЛЮЧЕНИЯ согласно ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ и/или ТЕХНИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Взрывоопасная смесь

Газ, приходящий от ЗАКАЗЧИКА, не должен быть взрывоопасен.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запорный клапан

Согласно действующим техническим нормам вне МАШИННОГО ЗАЛА должен быть установлен **надлежащий запорный клапан** (ручного или автоматического действия). Позиция и характеристики этого клапана выбираются с учетом соответствующих норм и местных технических и законодательных предписаний и правил монтажа. Рекомендуется установить клапан там, где газопровод входит в МАШИННЫЙ ЗАЛ. Вентилем перекрывают газ на время техобслуживания и ремонта, а также в случае аварии. Выбранный клапан защищают от несанкционированных действий с помощью соответствующих блокирующих-маркирующих устройств (ЛОТО).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Газовый фильтр

Для защиты двигателя должен быть предусмотрен подходящий фильтр (3 мкм). Требуемая тонкость фильтрации составляет 99,5% > 2 мкм.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Автоматический двойной запорный клапан**

Для обеспечения защитной функции «Блокировка подачи газа системой управления двигателем» в соответствии с признанными техническими правилами в МАШИННОМ ЗАЛЕ должен быть установлен **подходящий автоматический двойной запорный клапан** (в обесточенном состоянии закрыт) согласно EN161, класс А, группа 2 (время закрытия < 1 с). Он должен отвечать требованиям к длительной технической герметичности по BGR 104 – TRBS 2152 или сравнимых предписаний. Длина трубопровода до газового дозирующего клапана (TecJet) должна составлять 0,6 – 2,0 м. Электрические требования указаны в СПИСКЕ ИНТЕРФЕЙСОВ.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Содержание СО в топливном газе**

Если доля СО в топливном газе выше 0,5 %, должен быть установлен азотный продув.

ЗАКАЗЧИК отвечает за оборудование топливного газопровода необходимыми устройствами контроля и защиты, за герметичность линии, и за соответствие ведомственным предписаниям.

9.2 Функциональные участки в системе подачи топливного газа

Функциональные участки трубопровода по DVGW G 491 – выравнивающие ветви регуляторов, отводы воздуха приборов контроля герметичности, спускные линии предохранительных клапанов – должны быть выведены из МАШИННОГО ЗАЛА на открытый воздух.

9.3 Линия отвода конденсата в системе подачи топливного газа

В системе подачи топливный газ может охлаждаться до такой степени, что содержащиеся в нем водяные пары образуют конденсат. Конденсат должен удаляться из топливного газопровода без утечки газа и утилизироваться в соответствии с его составом и действующими местными предписаниями (например, о водозащите, о взрывобезопасности).

ЗАКАЗЧИК отвечает за проектирование и сооружение надлежащей, герметичной системы отвода конденсата согласно действующим местным предписаниям по взрывозащите и по технике безопасности. При выводе газов наружу в любом случае необходимо учесть опасность замерзания.

УКАЗАНИЕ**Герметичное исполнение линии отвода конденсата**

Линии отвода конденсата, имеющиеся на рынке, не всегда отвечают требованиям длительной герметичности и поэтому могут потечь со временем в результате вибраций или засорения.

Поставщик/производитель обязан ясно указать пригодность системы для отвода конденсата из топливного газа и перечислить условия длительного сохранения газонепроницаемости. Эти условия должны неуклонно соблюдаться!

Растворенные в конденсате газы могут испаряться внутри системы отвода конденсата (декомпрессия). Это может привести к образованию взрывоопасной атмосферы внутри системы.

Газы, накапливающиеся внутри линии конденсата, должны прямо выводиться на открытый воздух.

Выход конденсатной линии и зона вокруг него должны быть классифицированы и исполнены, исходя из максимального количества выходящих газов, в соответствии с действующими местными нормами техники безопасности и взрывобезопасности (например, 94/9/EG, IEC 60079, EN 1127-1). Расположение конденсатных выходов должно быть зафиксировано лицами, отвечающими за безопасность работы, и учтено в плане эвакуации станции.

9.4 Метановое число

В тех случаях, когда указанное в договоре метановое число не достигается (см. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ), для бездетонационного режима работы или для уменьшения повреждений вследствие стука система управления двигателем автоматически инициирует следующие действия:

- Понижение температуры смеси (когда предусмотрена соответствующая регулировка и допускают внешние условия)
- Смещение момента зажигания в допустимых пределах (приводит, однако, к снижению КПД)
- Снижение нагрузки двигателя согласно \Rightarrow Эксплуатация и техническое обслуживание
- Если указанные выше меры не привели к успеху, система контроля детонации останавливает двигатель.

Если метановое число регулярно падает ниже оговоренного предела, следует связаться с INNIO, чтобы проверить установку.

10 Всасываемый воздух

10.1 Введение

Система циркуляции воздуха затягивает воздух для сжигания в двигатель и отводит излучаемое тепло АГРЕГАТА (генератора, двигателя) и вспомогательных систем.

В МАШИННОМ ЗАЛЕ должны быть предусмотрены нагнетающие вентиляторы, создающие в зале повышенное давление. Иные схемы циркуляции воздуха нуждаются в проверке и должны предварительно согласовываться с INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

Кроме того, над АГРЕГАТОМ и вспомогательными системами движение воздуха должно быть непрерывным, чтобы над возможными местами выхода газов не образовывалась взрывоопасная атмосфера.

АГРЕГАТЫ рассчитаны на работу в определенном диапазоне температур. Несоблюдение этого диапазона ведет к снижению мощности, надежности и срока службы двигателя.

Местные условия, наружные температуры и влажность воздуха должны быть учтены при планировании системы вентиляции.

Кроме того, системы вентиляции должны отвечать местным законам и нормам, касающихся защиты от шума. Шумовые характеристики указаны в СПЕЦИФИКАЦИИ.

10.2 Характеристики воздуха

Чтобы избежать толчков давления в турбонагнетателях, воздух для сжигания должен иметь температуру (T1) не ниже +10 °C; не допускается температура ниже 0 °C.

УКАЗАНИЕ**Первичный обогрев**

АГРЕГАТЫ INNIO Jenbacher GmbH & Co OG оснащены подогревом охлаждающей жидкости. Во время работы предварительного подогрева следует избегать утечки тепла из МАШИННОГО ЗАЛА.

Референтные значения давления, температуры и влажности всасываемого воздуха согласно ISO 3046 составляют 1000 мбар, +25 °C, 30 % влажности. Отклонение местных значений от предписанных может привести к снижению мощности двигателя.

Отклонения от стандартных условий возможны только по согласованию с INNIO Jenbacher GmbH & Co OG. Адаптация системы нагнетания позволяет установке работать с полной нагрузкой при более высоких окружающих температурах. В остальном действуют условия, указанные в СПЕЦИФИКАЦИИ.

10.3 Качество воздуха

Состав и качество всасываемого воздуха (для сгорания) чрезвычайно важны с точки зрения мощности двигателя, его надежности и срока службы.

Воздух, входящий в МАШИННЫЙ ЗАЛ должен иметь следующие характеристики (после воздушного фильтра на входе):

Пыль	Класс чистоты M6 согласно EN779 (ранее F6) для подаваемого в двигатель воздуха после всасывающего фильтра Класс чистоты G3 согласно EN779 для машинного зала
Влажность	Воздух охлаждения генератора < 90% относит.
Сера суммарно	< 1,0 мг/Нм ³
Аммиак	< 0,5 мг/Нм ³

Дополнительно необходимо соблюдать требования ТА 1000-0300 Требования к топливному газу и подаваемому в смесь воздуху.

В стандартных схемах воздух для сгорания всасывается из МАШИННОГО ЗАЛА. Чтобы качество воздуха сохранялось после наружного фильтра на входе в МАШИННЫЙ ЗАЛ, стены зала должны быть покрыты материалом, не собирающим и не выделяющим ни пыли, ни волокон.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Всасываемый воздух**

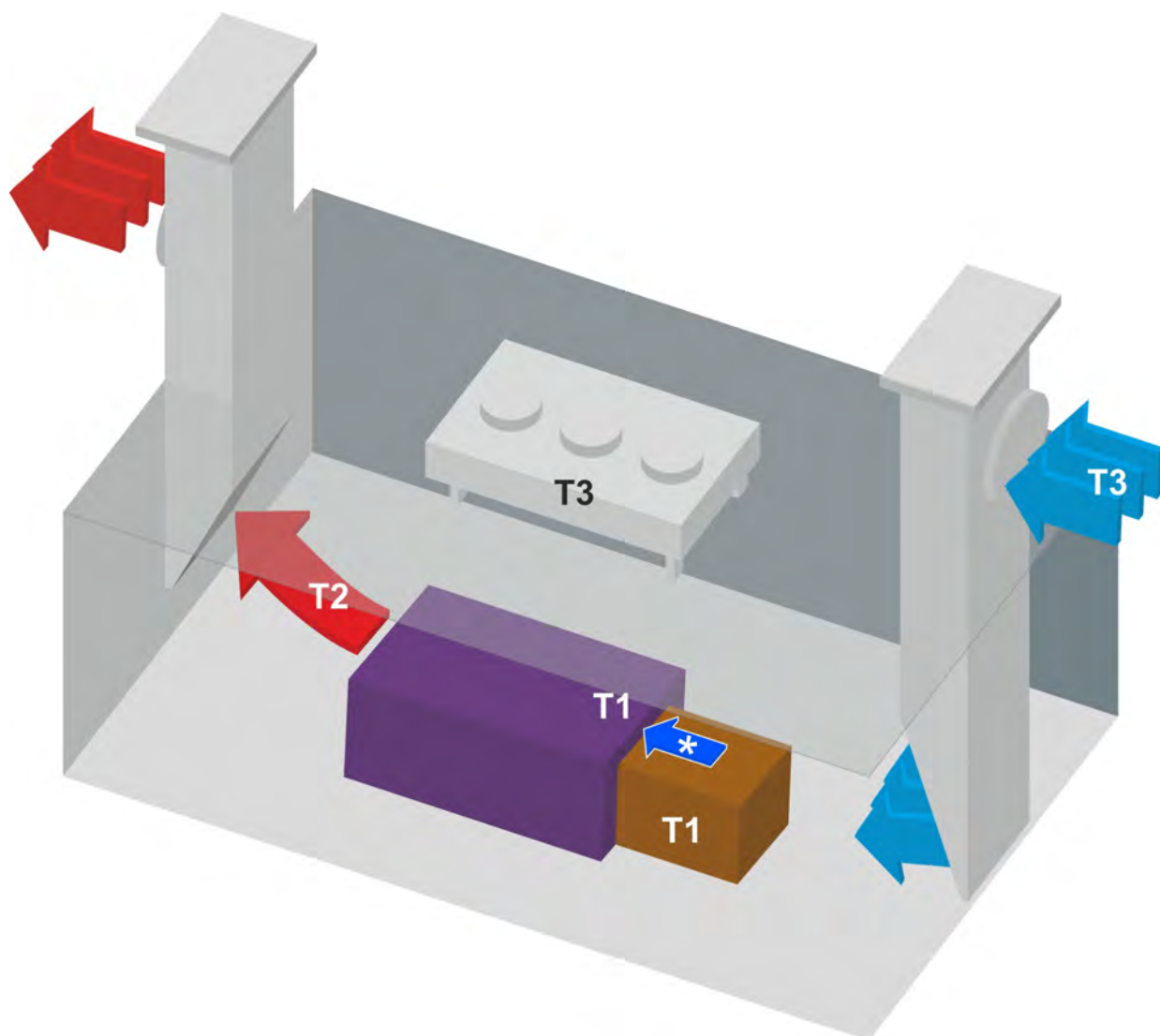
Всасываемый воздух не должен содержать воспламеняющихся компонентов.

10.4 Принципиальная схема вентиляции

При планировании вентиляции должны быть удовлетворены перечисленные ниже требования.

10.4.1 Температуры

Исходные температуры для системы вентиляции:



T1 - температура воздуха для сжигания/охлаждения генератора

T2 - макс. температура машинного зала на выходе

T3 - температура наружного/всасываемого воздуха

10.4.2 Избыток давления в машинном зале

Система вентиляции по возможности должна обеспечивать подачу воздуха в МАШИННЫЙ ЗАЛ, способствуя созданию избыточного давления **0,1 мбар < p < 0,5 мбар**.

Благодаря этому при остановленном двигателе (особенно в установках с несколькими двигателями) через АГРЕГАТ поддерживается стабильная тяга к дымовой трубе, препятствуя втягиванию кислотного выхлопа обратно в двигатель. Таким образом снижается коррозия, а также предупреждается возвращение в двигатель несгоревшей смеси после неудачного запуска (которого нельзя исключить).

Если давление в МАШИННОМ ЗАЛЕ пониженное - как, например, на станциях при теплицах, - необходимо предупредить просачивание выхлопа их выхлопной системы в МАШИННЫЙ ЗАЛ. Также необходимо учесть, что в случае утечки на компонентах, контактирующих с топливным газом, возможны значительные объемы утечки. Чтобы обеспечить соблюдение стандартов

безопасности при работе агрегатов в МАШИННОМ ЗАЛЕ с пониженным давлением следует проанализировать риски. На основании этого анализа рисков должны быть также определены требования к взрывозащите начиная с вентилятора (в случае значительных объемов утечки).

10.4.3 Оборот воздуха



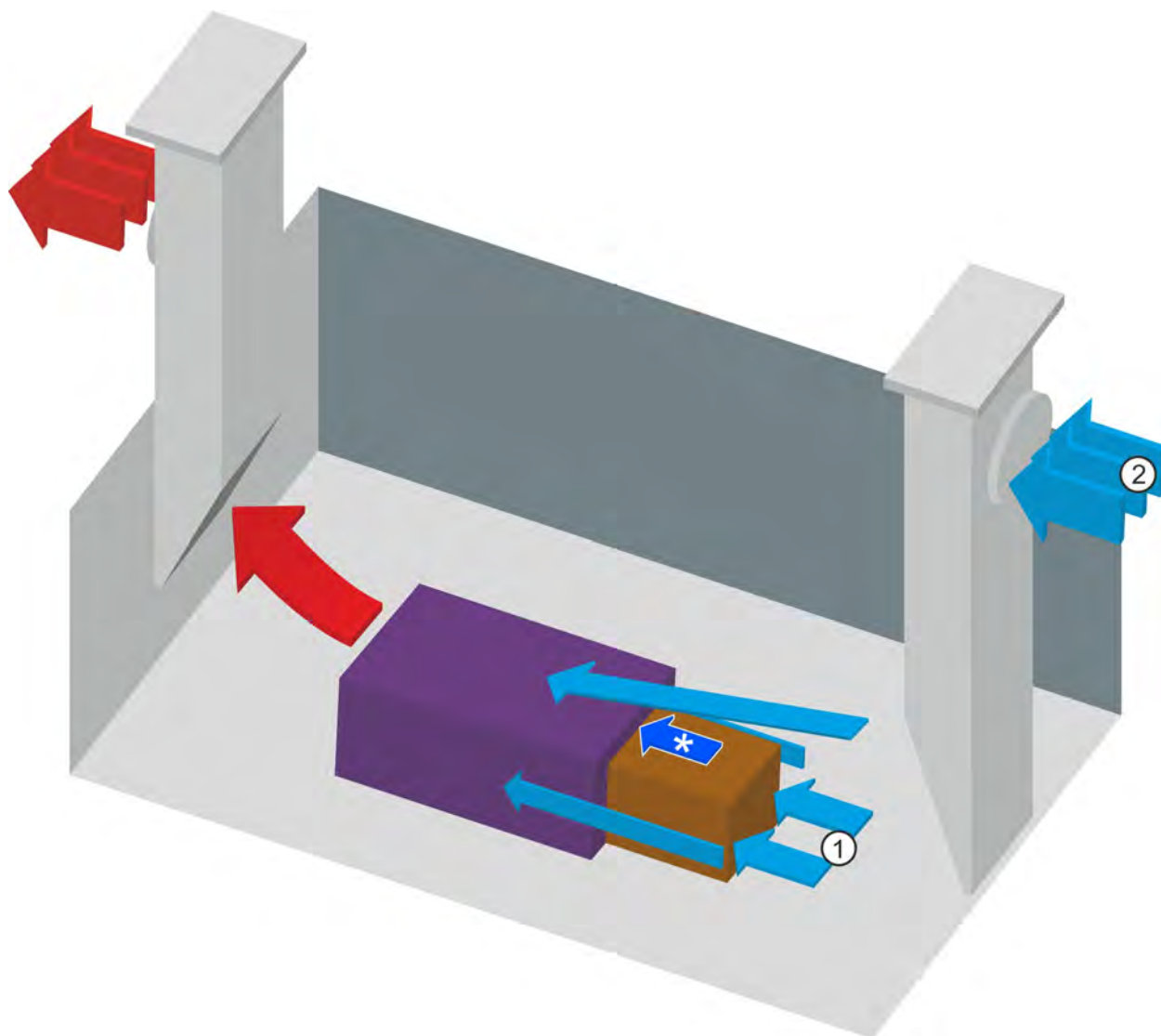
Необходимый оборот воздуха определяется по

1. количеству излучаемого тепла и максимально допустимой температуре в машинном зале. Излучаемое тепло $[Q_{ST}]$ указано в ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ.
2. Поток воздуха нагревается между входом в зал и выходом из него. При этом разница температур (ΔT) между входом и выходом ($T_3 - T_2$) не должна превышать 10°C .
3. Температура в машинном зале (T_2) никогда и ни в каком месте не должна превышать 60°C . Следует учитывать нагревание воздушного потока благодаря излучаемому теплу (на $\leq 10^\circ\text{C}$).
4. Для поддержания необходимого качества воздуха и предотвращения скоплений газа (см. \Rightarrow Взрывоопасные зоны) необходимо соблюдать минимальную кратность воздухообмена (C). Для расчета минимальной кратности воздухообмена с вентиляцией всасывающего действия используется приведенная ниже формула. Для всех АГРЕГАТОВ Jenbacher она составляет $C_{min} = 50h^{-1}$.

Самое высокое из этих значений задает необходимую кратность, которая должна соблюдаться в любых условиях и режимах работы.

Минимальная кратность воздухообмена (C) рассчитывается по формуле

$$\text{Минимальная кратность воздухообмена (C)} = \frac{\text{Объемный поток отсасываемого воздуха}}{\text{свободный объем в помещении}}$$



*	Сжигаемый воздух		
①	Всасываемый воздух – сжигаемый воздух	②	Всасываемый воздух

Поскольку воздух для сжигания, как правило, поступает из МАШИННОГО ЗАЛА, при расчете оборота воздуха необходимо учесть массовый поток сжигаемого воздуха (V_i) с вентиляцией нагнетаемого действия, указанный в ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ.

10.4.4 Рециркуляция

С помощью контролируемой рециркуляции холодный наружный воздух можно разогреть до необходимых минимальных температур для сжигания и для машинного зала. Рециркуляция повышает опасность накопления возгораемых газов внутри МАШИННОГО ЗАЛА, поэтому ЗАКАЗЧИК должен учесть ее влияние на схему взрывобезопасности. См. также ⇒ Взрывоопасные зоны.

10.4.5 Поток воздуха и температура узлов мотора

Циркуляцию воздуха в машинном зале следует организовать таким образом, чтобы

- обеспечивалась равномерная вентиляция (для предотвращения накопления газа и образования тепловых гнезд);
- поддерживалась необходимая температура воздуха для сжигания (T1 - на воздушном фильтре двигателя) согласно СПЕЦИФИКАЦИИ;
- поверхностная температура электротехнического оборудования на двигателе - коробки, катушки, распределительных линий зажигания, газовых впускных клапанов, датчиков стука, давления, исполнительных элементов и т.п. - **не поднималась выше +70 °С**. В противном случае значительно уменьшается надежность и снижается срок службы этой аппаратуры. Компенсация расходов в связи с неисправностью агрегатов и простоев по этой причине не входит в объем гарантии;
- **не превышалась** допустимая температура воздуха для охлаждения генератора (T1). При более высоких температурах необходимо проверить, может ли генератор вообще работать в таких условиях;
- температура в области электрошкафов не превышала допустимых значений.
- ЗАКАЗЧИК отвечает за то, чтобы были созданы все необходимые граничные условия.

10.4.6 Ограничение шума

Вход и выход воздуха для вентиляции машинного зала должны иметь надлежащую шумопоглощающую оснастку (шумоглушители).

10.5 Контроль работы вентиляции машинного зала

Пере выходом воздуха из зала необходимо установить термодатчик для системы контроля температуры в МАШИННОМ ЗАЛЕ (T2).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Детонационное выгорание

Чтобы избежать срыва запуска и детонационного выгорания скоплений горючих газов, вентиляция зала активируется после включения через специальный интерфейс (см. СПИСОК ИНТЕРФЕЙСОВ). Таким образом, к моменту запуска создается необходимое окружение с заданными условиями.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Условия запуска двигателя

В течение запуска, ускорения и синхронизации состояние вентиляции (вкл/выкл) менять нельзя. В противном случае перемена давления воздуха в машинном зале отражается на состоянии регулятора нулевого/первичного давления газа и влияет таким образом на стабильность скорости, надежность запуска и время синхронизации АГРЕГАТА.

11 Охлаждающая вода

11.1 Введение

ТОЧКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ охлаждающего контура указаны на ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ. Привязка системы охлаждения/отопления и условия в ней должны отвечать данным, указанным в ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ и в ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ. Со стороны заказчика это требует прежде всего оборудования для обеспечения расхода (насос охлаждающей воды двигателя),

поддержания давления (предохранительные клапаны, расширительные резервуары) и регулирования температуры (подогреватель, клапаны регулировки температуры, обратный охладитель), а также для заполнения/опорожнения и деаэрации.

Заданная температура в обратной магистрали должна быть не выше, а расход воды – не ниже указанных в схеме значений. Отклонения от заданных значений температуры и расхода воды могут привести к отключению АГРЕГАТА. Недостаточное снабжение охлаждающей жидкостью перед, во время и в течение 30 минут после работы двигателя может привести к неполадкам и повреждению механических компонентов, не которые не распространяется гарантия.

Регулировка цикла охлаждения должна выдерживать изменения нагрузки до 1% номинальной в секунду. В автономном режиме работы двигателя (согласно ТА 21080031) необходимо считаться с более резкими изменениями, а при останове из-за неполадки – с режим падением мощности охлаждения.

Для поддержания постоянной температуры в обратной магистрали на входе АГРЕГАТА рекомендуется использовать термостатическое регулирование.

Для уменьшения времени простоев 3-ходовой клапан с измерением температуры размещается по возможности ближе к двигателю. INNIO Jenbacher GmbH & Co OG рекомендует использование ПИД-регулятора в контуре циркуляции охлаждающей жидкости и регулирование температуры горючей смеси регулятором, встроенным в систему управления двигателем.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Выход жидкости под давлением!

Выходы предохранительных клапанов должны быть направлены так, чтобы материал, выходящий при срабатывании клапана, не мог никого травмировать.

11.2 Качество охлаждающей воды

Качество охлаждающей воды должно соответствовать требованиям, названным в следующих ТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТРУКЦИЯХ:

Качество воды в закрытых циклах охлаждения	1000-0200
Антиобледенительные средства и контроль хладагента	1000-0201
Антикоррозионные добавки для охлаждающей воды двигателей GE Jenbacher и контроль хладагента	1000-0204
Качество воды в циклах отопления и горячего водоснабжения	1000-0206

Концентрация антифриза должна соответствовать ТЕХНИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ. Должны быть учтены различные минимальные значения для различных продуктов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Антифриз

ЗАКАЗЧИК должен выбрать антифриз, соответствующий местным климатическим условиям. При этом должна соблюдаться минимальная концентрация, указанная в СПЕЦИФИКАЦИИ.

Если установка напрямую подключена к коммунальной тепловой или локальной охлаждающей сети, INNIO Jenbacher GmbH & Co OG рекомендует установить грязеуловитель с ячейками ≤0,25 мм в обратную линию воды к АГРЕГАТУ.

11.3 Высокотемпературный контур

Максимальные значения давления, указанные в ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ и в ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ, должны строго соблюдаться, например, путем установки предохранительных клапанов или с помощью других мер.

Параметры охлаждающей жидкости в ТОЧКЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ – температура на входе контура охлаждения (в обратной магистрали), давление, расход и концентрация антифриза должны соответствовать предельным значениям, указанным в ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИФИКАЦИЯХ и/или в ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ. Если значения в ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ и ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЫ различаются, следовать нужно данным ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЫ.

Допустимое отклонение температуры на входе воды на стороне заказчика (04-001) составляет $+0/-5$ °C и указано в ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ.

Скорость изменения температуры воды на входе не должна превышать 10 °C в минуту.

11.4 Низкотемпературный контур (охлаждение смеси, 2-я ступень)

Максимальные значения давления, указанные в ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ и в ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ, должны строго соблюдаться, например, путем установки предохранительных клапанов или с помощью других мер.

Значения в ТОЧКЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ - температура на входе контура охлаждения (обратная температура воды), давление, поток и концентрация антифриза должны соответствовать указанным в СПЕЦИФИКАЦИИ и/или ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ. Если значения в ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ и ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЫ различаются, следовать нужно данным ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЫ.

INNIO рекомендует установить термостатическую регулировку для поддержания постоянной температуры в обратном потоке воды на входе агрегата. Отклонение температуры охлаждающей воды: не более ± 2 °C.

⚠ ОСТОРОЖНО



Температура охлаждающей воды

Когда температура охлаждающей воды падает под указанный нижний предел, в системе охлаждения смеси может образоваться конденсат, ведущий к засорению и коррозии теплообменника.

12 Смазочное масло

ТОЧКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ масляного контура указаны на ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ. Привязка должна быть выполнена в соответствии с данными, указанными в ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ и в ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ. Со стороны заказчика это требует прежде всего оборудования для охлаждения (масляный охладитель), а также для заполнения/опорожнения и деаэрации. Во избежание непреднамеренного опорожнения масляного охладителя в масляный поддон при длительном простое двигателя должны быть приняты соответствующие меры («гусиная шея»). На особые требования для всего масляного контура, относящиеся к чистоте и исключению гарантии при повреждениях из-за частиц загрязнений, указывается отдельно.

Рекомендуется хранить баки с маслом в помещении или прямо в МАШИННОМ ЗАЛЕ, чтобы предупредить образование конденсата. Когда баки хранятся вне здания, для нормального потока масла баки и маслопроводы от них должны подогреваться.

Масло выбирается на основании следующих ТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТРУКЦИЙ:

Смазочное масло для двигателей GE Jenbacher производственных рядов 2, 3, 4 и 6
--

1000-1109

Замена масла проводится по следующим ТЕХНИЧЕСКИМ ИНСТРУКЦИЯМ:

Процесс сертификации различных моторных масел	1000-0099A
Предельные значения параметров рабочего масла в газовых двигателях GE Jenbacher	1000-0099B
Порядок определения интервалов замены масла в конкретной системе.	1000-0099C
Определение начального значения pH (ірН) рабочего масла для ТА 1000-0099B	1000-0099D

⚠ ОСТОРОЖНО



Материалы с содержанием меди могут привести к ошибочному диагнозу

При повышенных температурах медь оказывает сильное окисляющее действие на смазочное масло и ускоряет процесс старения. Повешенное содержание меди в масле ведёт к ошибочному диагнозу.

- Арматура и трубы, подводящие масло в двигатель, не должны содержать медных элементов.
- Медно-никелевые сплавы допустимы, если доля никеля $\geq 10\%$. Трубы из таких сплавов можно использовать вместо обычных стальных труб.

13 Выхлоп

К выхлопной системе относятся трубопроводы, компоненты и приборы между выходом выхлопа из АГРЕГАТА и выходом выхлопа из дымохода наружу. Максимально допустимое противодавление выхлопа в системе указано в ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ.

Все компоненты без исключения должны быть пригодны для использования в выхлопной системе поршневого двигателя и отвечать условиям работы в этой системе. К ним относятся нерегулярные скачки давления от внезапного выгорания остатков топливной смеси, вынесенной в выхлопной тракт, с чем приходится считаться на практике.

Нагрузка таких скачков давления зависит от многих факторов (тип газа, объем смеси, воздушный коэффициент, геометрия системы, температура), поэтому ориентировочных значений не указать нельзя.

Параметры элементов выхлопного тракта (например, шумоглушителя, теплообменника выхлопа, компенсаторов) должны рассчитывать специалисты, обладающие как необходимыми знаниями, так и конструкторским опытом (относящимся, кроме прочего, к толщине стен и прочности опор).

Аспекты безопасности

Выхлопная система должна пройти анализ рисков по ISO 12100:2010. В ходе анализа следует оценить опасности, исходящие от отдельных компонентов и от системы в целом, а также разработать приемлемые конструктивные мероприятия для снижения рисков. Остаточный риск должен быть учтен в системе безопасности станции.

Если окажутся нужны устройства сброса давления, их должны проектировать исключительно специалисты.

Другие аспекты

В системе выхлопа должны учитываться также (но не только) следующие аспекты:

Резкие изменения скорости потока выхлопа внутри выхлопного канала могут вызвать спад давления на величину до 200 мбар.

Дымоходные трубы следует исполнять согласно EN 13084.

Конденсат из котла-утилизатора, глушителей шума, коллектора выхлопа и т. п. следует собирать и утилизировать в соответствии с местными предписаниями и законами.

Линии для конденсата должны прокладываться раздельно.

На станциях с несколькими двигателями объединение выхлопных систем допустимо, если

- каждый АГРЕГАТ снабжается двойной отсечной заслонкой с промежуточной вентиляцией;
- - в точке соединения выхлопных систем постоянно поддерживается пониженное давление (например, создается тяга в дымоход).

Выхлопная система должна иметь наружную изоляцию, которая, с одной стороны обеспечивает безопасность и поглощает шум, а с другой стороны – продлевает срок службы узлов, предотвращая образование конденсата и термических нагрузок (см. ⇒ Трубы, термоизоляция и компенсаторы).

Выхлопная система установок, использующих специальный газ согласно ТА 1000-0300, оснащается клапанами ограничения давления. Исполнение, место установки, характеристики и огнепреградители клапана ограничения давления подбираются индивидуально, согласно параметрам выхлопной системы

14 Установка на опоры и выверка двигателя

Установка на опоры и выверка двигателя влияет на срок службы и техническое обслуживание двигателя, муфты и генератора.

Крепления двигателя (или опорные ножки в точках закрепления) должны располагаться под кромкой конструкции картера.

Для передачи усилия между двигателем и приводимым им генератором должна быть специфицирована муфта.

Двигатель не рассчитан на эксплуатацию с одноопорным генератором.

На маховике (SAE 18) должна быть смонтирована эластомерная муфта.

Требования к муфте зависят от исполнения подшипниковых опор двигателя.

При подборе муфты должны учитываться предписания по опорам и выверке двигателя, приведенные в инструкциях по монтажу.

На корпусе маховика (на двигателе) имеется приспособление для монтажа колокола муфты между двигателем и приводимым им генератором.

При определении спецификаций колокола муфты должны учитываться предписания по опорам и выверке двигателя.

При выверке двигателя и генератора на муфте (i) соблюдать данные о возможном смещении от производителя муфты и (ii) монтаж двигателя должен отвечать предписаниям по опорам и выверке двигателя.

Последствия ошибочной выверки между двигателем/приводимым компонентом:

- повышенные вибрации;
- превышение возможного смещения компенсаторов трубопроводов в точках сопряжения;
- повреждение муфты (в случае превышения указанного производителем возможного смещения) и дополнительный ущерб (напр.: повреждение подшипниковых опор генератора).

15 Требования к электросети

15.1 Точки подключения к сети

Колебания напряжения сети: $\pm 10\%$ номинального напряжения^{*)}

Максимально допустимые временные отклонения напряжения сети: $\pm 19\%$ номинального напряжения^{*)}

Отклонения от номинальной частоты в сети: макс. $\pm 2\%$

Минимальная длительность автоматического повторного включения (АПВ):	200 мс ^{*)}
Время срабатывания выключателя синхронизации:	70 мс
Время отключения отсекающего выключателя:	60 мсек

*) указанные допуски относятся к стандартным напряжениям по IEC 60038/EN 50160. Для стран с сетью 415/240 В действует верхний допуск по напряжению +6 %, так как соответствующее нормальное напряжение составляет 400/230 В ± 10 %.

**) если СПЕЦИФИКАЦИЯ не содержит других, специальных требований, например, согласованных с сетевым кодексом.

Чтобы избежать повреждений станции от перенапряжения, должны быть установлены разрядники для защиты от перенапряжения.

Характеристики защиты от сверхнапряжений в точке передачи в сеть:

номинальное напряжение ≤ 1000 В, IEC 60364-4-44 категория сверхнапряжений II, таблица 44.В;

номинальное напряжение > 1000 В, EN / IEC 60099-5.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Максимальное напряжение

Генератору необходима дополнительная защита от сверхнапряжений. Заказчик обязан оценить риски возникновения сверхнапряжений и предусмотреть соразмерные устройства защиты. Подробные сведения см. в ТИ 1100-0112.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Короткое замыкание

Клиент должен подтвердить стойкость распределительных устройств и кабелей при коротких замыканиях. Определенное значение тока короткого замыкания (например, согласно IEC 60909-0) не должно превышать допустимой силы тока для распределительных устройств.

15.2 Распределительные устройства

Коммутационные устройства Заказчика должны соответствовать следующим стандартам:

номинальное напряжение ≤ 1 кВ, IEC 61439-1, IEC 61439-2, IEC 60204-1, ISO 8528-4

номинальное напряжение > 1 кВ: IEC 62271-200, IEC 60204-11, ISO 8528-4, металлический корпус, устойчивость к паразитным дугам; четкая маркировка для отличия от низковольтного оборудования.

15.3 Силовой выключатель генератора

Помимо нормальных замыкающих и рабочих размыкающих катушек силовой выключатель генератора на стороне заказчика должен иметь размыкающую катушку постоянного тока по недостаточному напряжению. Она безопасно отсекает генератор от сети в случае потери управляющего напряжения и/или обрыва проводки.

15.4 Шкаф управления модуля

Заказчик должен предусмотреть у агрегата модульный распределительный шкаф для размещения системы управления, предоставленной INNIO Jenbacher GmbH & Co OG.

Модульный распределительный шкаф представляет собой полностью закрытый стальной шкаф.

Размеры шкафа могут отличаться в зависимости от того, какие вспомогательные системы установлены.

Входящие и выходящие сигналы шкафов организованы согласно объему поставки Jenbacher.

15.5 Питание вспомогательных систем

Параметры электропитания зависят от потребления вспомогательных систем – см. электрическую схему.

Предохранители со стороны систем Заказчика:

Категория	gG
Расчетная разрывная способность	120 кА
Норма	IEC 60269

Защита от перенапряжения на стороне Заказчика тип 2, EN 61643-11 / класс II IEC 61643-1, макс. до 2,5 кВ.

При выборе комплектующих для вспомогательных систем **АГРЕГАТА, подчиняющегося требованиям непрерывной работы при падении/прерывании напряжения (FRT = Fault-Ride-Through)**, следует руководствоваться стандартом EN 50160:2010. Особенно важно соответствие этому стандарту при:

- падении напряжения: критерий мощности B^* (EN 50160:2010, Приложение В 4.2) используется для оценки мощности компонентов вспомогательных систем при снижении напряжения:
 - до остаточного напряжения не менее 5 % на время до 1000 мс
 - до остаточного напряжения не менее 40% на время до 5000 мсек
- прерывании напряжения: критерий мощности B^* (EN 50160:2010, Приложение В 4.2) используется для оценки мощности компонентов вспомогательных систем при перерывах в электроснабжении с остаточным напряжением 0 % на период более 5000 мс.

(*) Критерий мощности B предписывает автоматическое возобновление нормальной работы компонентов вспомогательных систем при восстановлении напряжения. Изменения фактического режима работы или сохраненных данных недопустимо. Полное определение содержится в EN 50160:2010.



Указанные выше тесты при спаде/прерывании напряжения нужны исключительно для оценки способности вспомогательных систем поддерживать работу АГРЕГАТА при выпадении сети.



Подробные сведения содержатся в СПИСКЕ ИНТЕРФЕЙСОВ и в ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ (⇒ «Электрооборудование» и ⇒ «Распределительное устройство генератора»), входящих в комплект документации установки.

16 Эксплуатация и техобслуживание

Техобслуживание должно выполняться регулярно и компетентно, согласно действующей документации (плану техобслуживания и т.п.)

Актуальная информация на странице сервисной службы INNIO Jenbacher GmbH & Co OG, а также непосредственный контакт с сервисной службой INNIO Jenbacher GmbH & Co OG помогут при эксплуатации оборудования.

16.1 Предписания техники безопасности

Защита персонала, окружающей среды и оборудования станции должны иметь наивысший приоритет. Для достижения максимальной безопасности INNIO Jenbacher GmbH & Co OG принимает все доступные меры на современном уровне развития техники. Остаточные риски, которые невозможно устранить технически, должны быть описаны и обозначены соответствующими предупреждениями. ЗАКАЗЧИК отвечает за обучение и оповещение персонала, необходимое для обращения с остаточными рисками.

Для этого он должен выполнить оценку рисков с учетом местных условий, применяемых стандартов и правил техники безопасности, действующих местных законов, предписаний и директив.

Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) обязательно на станции и возле нее. Соблюдение этого правила контролирует ЗАКАЗЧИК.

16.2 Минимальная продолжительность работы

План техобслуживания рассчитан на среднюю продолжительность работы 8 часов за одно включение двигателя, за исключением периода ввода в эксплуатацию, проведения техобслуживания и работы в аварийном режиме.

Некоторые задачи (например, генерирование энергии, расходуемой на регулирование) требуют более частых запусков. В этом случае техническое обслуживание следует проводить, руководствуясь состоянием компонентов из-за повышенного износа. INNIO Jenbacher GmbH & Co OG не рекомендует запускать двигатель менее чем на 1 час.

16.3 Холостой ход

Управление агрегата ограничивает время холостого хода вне первой пуско-наладки и техобслуживания. Время холостого хода должно быть как можно более коротким.

16.4 Работа с частичной нагрузкой

Наиболее желательна работа с полной нагрузкой.

Ограничения частичной нагрузки по ТА 1000-0300:

Производственные ряды 2,3 и 4	40% номинального среднего эффективного давления согласно ТЕХНИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ,
-------------------------------	---

INNIO Jenbacher GmbH & Co OG задает пределы частичной нагрузки в установках для специальных газов согласно ТА 1000-0300 с учетом специфики каждого отдельного проекта.

Значения эмиссии, указанные в ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ, действительны только при следующих нагрузках:

- Эмиссия NOx [мг/Нм³ при 5 % сухого O₂] или [ppm 0 % сухого O₂] – нагрузка 50–100 %
- Эмиссия NOx [г/лс_ч] – нагрузка 80–100 %

16.5 Ежедневный контрольный осмотр

Ежедневный осмотр проводится в соответствии с действующими указаниями по техосмотру и техобслуживанию. При этом необходимо регулярно контролировать соблюдение технических условий и нормативов по этой и прочим применимым ТИ. Контролируемые параметры машины, показания измерительных приборов, операции по техобслуживанию следует фиксировать в оперативном журнале.

16.6 Техосмотр и техобслуживание

Регулярный техосмотр и техобслуживание установки и ее узлов необходимы для обеспечения надежной и безопасной работы АГРЕГАТОВ Jenbacher. ЗАКАЗЧИК отвечает за соблюдение предписаний, касающихся его установки и указанных в плане техобслуживания. Любые работы на установке должны протоколироваться и предъявляться в случае гарантийных претензий.

Если техобслуживание проводится вне плана из-за неожиданного нарушения и/или повреждения, оно должно сопровождаться анализом причин. Анализ нужен для предотвращения подобных нарушений в будущем. Проведенные работы, результаты анализа причин и меры по предотвращению таких же или подобных сбоев должны протоколироваться и предъявляться в случае гарантийных претензий.

Актуальная информация на странице сервисной службы INNIO Jenbacher GmbH & Co OG, а также непосредственный контакт с сервисной службой INNIO Jenbacher GmbH & Co OG помогут найти причины неисправности.

17 Трубы, термоизоляция и компенсаторы

17.1 Принципы исполнения

Исходные данные для планирования трубопроводов – это наполняющие вещества, температура, давление и допустимая скорость потока. Привязка газовых двигателей и вспомогательных систем Jenbacher должна происходить с учетом номинального давления, потерь давления, гидравлических и статических нагрузок. Трубопроводы в непосредственной близости к газовым двигателям и вспомогательным системам Jenbacher должны прокладываться с учетом требований к техобслуживанию. Более подробная информация содержится в ⇒ ТОЧКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ трубопроводов.

При выборе компенсаторов для труб учесть наполняющее вещество, рабочее давление, прочность материала, нагрузки, методы крепления и типы соединения. Сдвиги и расстояния между ТОЧКАМИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ должны соответствовать параметрам компенсаторных соединений.

Недопустимо скручивание, сжатие, асимметричные нагрузки компенсаторов для выравнивания сдвигов на фланцах или в местах сварки. По общепринятым технологическим нормам противофланец приваривают только после того, как компенсаторное соединение было посажено на место и привинчено.

Используемые уплотнения для труб должны соответствовать материалу трубы и размерам фланцев, а также составу наполняющего вещества, его номинальному давлению и температуре.

Винтовые соединения на фланцах и креплениях АГРЕГАТА должны выполняться с соответствующими усилиями затяжки.

Любые сварочные работы должны происходить с соблюдением местных норм, правил и предписаний, должны пройти испытание и задокументированы.

Внутренние поверхности труб - особенно сварных труб - перед монтажом необходимо очистить.

Документация, содержащая данные о производстве, установке, испытании и проверках должна соответствовать действующим нормам, правилам и предписаниям.

ЗАКАЗЧИК обязан обеспечить соблюдение действующих норм, правил и предписаний.

ТА 1400-0131: необходимо соблюдение правильности трубопроводов.

17.2 Механические ТОЧКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Параметры соединительных элементов для трубопроводов Jenbacher – тип фланцев, номинальный размер, расположение ТОЧЕК ПОДКЛЮЧЕНИЯ, температура потока и материалы – указаны на чертежах, в ТЕХНИЧЕСКИХ СХЕМАХ и ТЕХНИЧЕСКИХ ИНСТРУКЦИЯХ.

По общепринятым технологическим нормам первой присоединяется выхлопная труба после турбонагнетателя. Осевое и боковое смещение компенсаторов должно быть при этом минимальным. После этого шага можно присоединить остальные трубы. При установке газовых двигателей Jenbacher необходимо учесть допуски в ТОЧКАХ ПОДКЛЮЧЕНИЯ. Стандартные допуски обычно указаны на чертежах двигателя, а если их нет на чертежах, они указаны в DIN ISO 2768-1 (1991-06), Стандартные продольные и угловые допуски.

ТОЧКИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ и места крепления трубопроводов Jenbacher должны быть разведены во избежание возникновения нагрузок и моментов вследствие давления, движения потока внутри трубопроводов, статической нагрузки на трубопроводы, термического расширения и вибраций. Это касается двигателей и прочих приборов, относящихся к периферии установки и входящих в комплект поставки Jenbacher.

17.3 Выравнивание потенциалов

Выравнивание потенциалов должно быть предусмотрено на всех электропроводящих компонентах установки, таких как водные, газовые и выхлопные трубы и их оснастка (вентили, фильтры и т.п.)

Для выравнивания потенциалов проводящие части электрически подключают к главной заземляющей шине. Действующие при этом нормы: IEC60364-4-41 (см. Защитное выравнивание потенциалов) и IEC60364-5-54 (см. Типы защитных кабелей).

17.4 Термическая изоляция

Материал и конструкция термической изоляции трубопроводов, узлов установки и периферийных узлов должны учитывать наполняющее вещество, допустимые температуры поверхности, вентиляционные потоки, требования техобслуживания, возможные риски, а также действующие нормы, правила и предписания.

Для толщины изоляции важны, прежде всего, обеспечение защиты от прикосновения, предупреждение тепловых потерь, снижение уровня шума и экономическая эффективность.

Кроме того, изоляция должна оставлять место для термического расширения и движения труб. В тех местах, где должен обеспечиваться доступ для техобслуживания, устанавливают съемные изолирующие панели.

Изоляция должна распространяться также и на выхлопную систему, в противном случае в выхлопе может образовываться конденсат. Конденсат, в свою очередь, ведет к коррозии внутренних поверхностей и сокращению срока службы установки.

18 Протокол изменений

Порядок изменений

Индекс	Дата	Описание/итоги изменений	Эксперта Проверил
3	30.04.2019	GE durch INNIO ersetzt / GE replaced by INNIO	Opoku <i>Pichler R.</i>
2	16.06.2016	Änderung Kapitel 16.2/ Change chapter 16.2	Madl W. <i>Madl W.</i>
1	17.02.2016	Erstausgabe / First issue	Schlag J. <i>Madl W.</i>