

Руководство по проектированию когенерационных установок Quanto D

часть 6 Инсталляция КУ



серия
Quanto D

версия /октябрь 2012



1. Общие информации для проектирования места инсталляции КУ

Сокращения:

КУ	когенерационная установка, или EZS – электрогенераторная установка (подавление тепловой мощности)
MG	двигатель-генератор
TM	тепловой модуль

Руководство по проектированию „часть 6 Инсталляция“ (в дальнейшем документ) предназначено для проектировщиков при разработке проекта размещения когенерационных установок и электрогенераторных установок (в дальнейшем КУ) TEDOM. Ниже приводится описание некоторых требований, которые следует принимать в расчет при размещении КУ на месте инсталляции у заказчика.

В документе приведены информации, необходимые при проектировании КУ QUANTO D в следующем исполнении:

- внутри закрытых помещений
- под открытым небом

Варианты исполнения с технической точки зрения существенно отличаются, поэтому каждый проект инсталляции решается индивидуально.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При разработке проектной документации необходимо предусмотреть пространство для обслуживания в соответствии с габаритным чертежом. Для всех уточнений просим обращаться в технический отдел TEDOM. **Несоблюдение требований по обеспечению пространства для обслуживания в дальнейшем может проявиться увеличением издержек на профилактические и сервисные мероприятия.**

2. Установки для закрытых помещений

Установки для внутренней инсталляции предлагаются в двух модификациях:

- модульное исполнение
- в шумозащитном кожухе

Оба варианта с технической точки зрения проектирования являются весьма подобными. Модульное исполнение КУ складывается из трех взаимно связанных технологических модулей, и отдельно поставляемых компонентов, предназначенных для подключения в трубопроводы котельной. Шумозащитный кожух устанавливается при требовании дополнительного подавления шума.



2.1 Машинное помещение

Все главные вопросы касательно инсталляции КУ должны быть решены в процессе проектирования машинного помещения.

Дополнительные изменения при размещении оборудования на месте, как правило, ведут к негативным результатам. Уже при разработке проекта и внутренней планировки помещения следует принимать в расчет возможность его расширения в будущем.

Конструкция сооружений, предназначенных специально для энергетических целей, как правило отличаются более простой конструкцией с точки зрения погашения вибраций и шума, вентиляции помещения, подачи топлива и доступа к КУ.

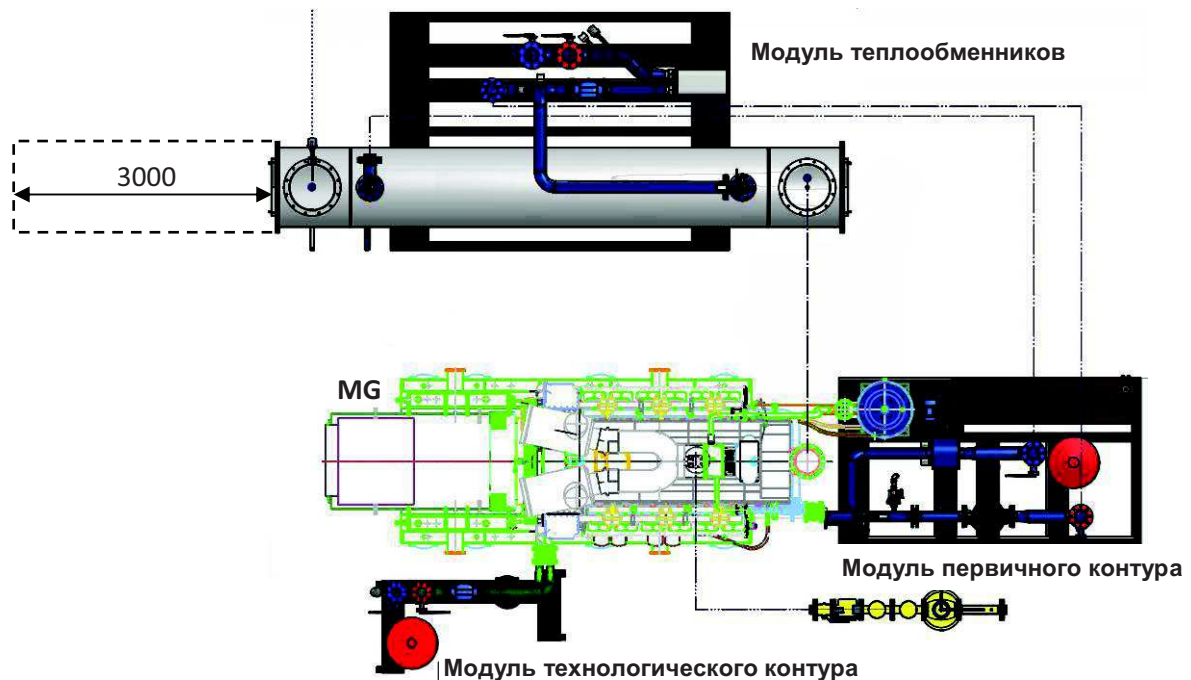
КУ внутри машинных помещений, например, внутри торговых центров, больниц и административных зданий, должны размещаться как можно ближе к наружной стене для подключения вентиляции или аварийного охлаждения оборудования.

Строительный материал выбирается с учетом погашения вибраций и шума.

2.2 Требования к машинному помещению

Размеры машинного помещения должны быть достаточными для размещения всех компонентов и узлов КУ с учетом пространства для обслуживания в соответствии с габаритным чертежом. Объем помещения должен в достаточной мере обеспечивать надежную вентиляцию.

Ниже приводится пример размещения КУ в модульном исполнении.



Пол должен быть горизонтальный с максимальным уклоном ± 2 мм. Запрещается устанавливать КУ на керамической плитке или на цементной заливке. Пол машинного помещения и пол под КУ должны находиться на одной вертикальной отметке, без конструктивных препятствий для возможности манипуляции с оборудованием на валиках. Размеры машинного помещения должны быть рассчитаны для размещения всех комплектующих КУ, как например, тепловые модули, распределители, газовая линейка, глушитель выхлопа, вентиляция и т.д. Теплообменник продуктов сгорания всегда устанавливается на модуле и для его обслуживания (очистки) требуется свободное пространство около 3 м в длину со стороны выхода охлажденных дымовых газов. Далее необходимо в проекте предусмотреть ворота достаточных размеров для манипуляции с оборудованием, вентиляционные отверстия для обеспечения обмена воздуха в соответствии с технической спецификацией, подъездную дорогу для автотранспорта.

- В машинном помещении рекомендуется установить подъемный кран грузоподъемностью, соответствующей самому тяжелому узлу в помещении.
- Высота потолка помещения должна соответствовать необходимой высоте над оборудованием при проведении ремонтных работ, при замене некоторых компонентов, поднимаемых вверх, включая рабочую высоту крана.
- Размеры машинного помещения должны позволять проведению манипуляции и замены запчастей при сервисном обслуживании.
- Про планировании машинного помещения необходимо учитывать размещение оборудования на амортизаторах, трубопроводную и кабельную обвязку, заземление, специальные мероприятия по звуко- и виброизоляции.
- По мере возможности планировании внутреннего помещения КУ рекомендуется устанавливать ближе к воротам с целью облегчения при манипуляции с оборудованием наружу. Для этого следует снаружи предусмотреть подготовку достаточно прочной площадки для манипуляции. Мин.длина такой площадки должна составлять 15000 мм.
- Теплообменники продуктов сгорания, тепловые модули, приводные механизмы заслонок и остальная арматура, клапаны и датчики устанавливать с учетом их максимальной доступности. Если размещение указанных компонентов находится на недоступном с уровня пола месте, следует предусмотреть монтажную лавку для надежного и безопасного проведения сервисных и ремонтных мероприятий.
- Если возникнет необходимость сооружения монтажных лавок, то при разработке проектной документации следует сохранить необходимые пространства для обслуживания в соответствии с габаритным чертежом.
- В оснащение машинного помещения должны входить водопровод и канализация. Водопровод является необходимым при наполнении гидравлических контуров, для опривывки некоторых технологических компонентов и оказания первой помощи при попадании загрязнений в глаза, ожоге и т.п.
- При проектировании дымохода около катализатора необходимо предусмотреть пространство шириной 500мм для проведения контроля, очистки и замены.



2.3 Погашение вибраций



Передача вибрации КУ в основание на 90% подавляется амортизаторами (сайленблоками). Поэтому не требуется проводить дополнительные мероприятия по виброизоляции. Амортизаторы для аку в модульном исполнении поставляются отдельно, которые устанавливаются на месте между рамой двигатель-генератора (ДГ) и полом (основанием) помещения. В целях безопасности ДГ рекомендуется провести анкеровку амортизаторов на углах рамы к конструкции пола (основания) винтами. Для этого будет нужно в конструкции основания просверлить отверстия.



Измерение вибраций КУ с двигателями внутреннего сгорания проводится на основании нормы ЧСН ИСО 8528-9.

Для погашения остаточной вибрации можно под КУ соорудить фундаментную плиту.

2.3.1 Фундаментная плита

Фундаментная плита должна быть проведена специальной фирмой с высокой точностью исполнения. Под плитой или в ее близости не должно находиться никаких источников подземных вод, т.к. их посредством вибрации могут переноситься на значительные расстояния. За заглубление и сооружение фундаментов несет ответственность строительная организация и архитектор проекта, который должен принять в расчет несущую способность грунта и определить прочность фундаментной плиты с указанием класса бетона и арматуры на соответствие местным условиям. Фундаментная плита должна быть рассчитана в соответствии с весом КУ и переносом вибраций. Фундаментная плита не должна соприкасаться с полом и конструкцией стен здания. Шов между фундаментной плитой и полом должен быть заполнен упругим материалом. Поверхность плиты должна быть горизонтальной и шероховатой.

2.4 Кабельные и трубопроводные каналы

Трубопроводы гидравлических контуров, дымоход и кабельная проводка можно размещать в каналах под уровнем пола и в навесных конструкциях. Размеры каналов должны отвечать местным условиям и размерам трубопроводов. Трубопроводы и кабели должны укладываться в отдельных каналах. Силовые, управляющие и сигнальные кабели должны размещаться в каналах в соответствии с соблюдением нормативных требований. Дно каналов сооружается под наклоном от КУ для удаления случайных утечек. Каналы должны быть закрыты металлическими решетками для защиты от повреждения.



2.5 Шумоизоляция

Источником шума КУ является двигатель внутреннего сгорания, вибрация двигателя, подсос и выброс воздуха и дымовых газов. Вентиляторы, насосы и остальное оборудование также может повышать уровень шума оборудования. Одним из источников шума является высокая скорость воздуха.

Шум КУ нельзя снизить, это надо решать выбором конструкции и материалов машинного помещения. В закрытом помещении уровень шума значительно выше, чем на открытом пространстве. Большие помещения с шумопоглощающей поверхностью являются оптимальными для размещения КУ.

2.5.1 Способы снижения шума

Стена толщиной 24 см или 36 см снижает уровень шума на 42 – 50 дБ. Несмотря на это на подсос и выброс воздуха следует установить глушители шума длиной 2 - 3 м с подавлением шума на 40 дБ. В глушителе скорость воздуха не должна превышать 8 м/сек на входе, и 6 м/сек на выходе.

В КУ в исполнении с шумозащитным кожухом уровень шума значительно ниже, чем у КУ в модульном исполнении. Шумозащитный кожух представляет собой многослойную панельную конструкцию. Скелет панелей изготовлен из стального тонкостенного листа, внутренний слой представляет изоляцию из минеральной ваты, которая снижает уровень шума на 25 дБ. Кроме того, в комплект оснащения кожуха входят акустические глушители, которые подключаются в систему вентиляции машинного помещения.

На всех КУ устанавливаются глушители выхлопа, которые снижают шум на 35 дБ.

Мероприятия по снижению шума должны решаться специализированной фирмой индивидуально по каждому проекту, поскольку это зависит от местных условий.

Мероприятия могут включать:

- установку дополнительных глушителей выхлопа
- установку КУ на изолированный фундамент
- шумоизоляцию машинного помещения и плавающую конструкцию пола (специализированные фирмы)

Для внутренней отделки помещения нельзя применять древесно-цементные панели, поскольку от воздействия вибрации могут отделяться мелкие частицы, которые могут засорить воздушные фильтры и повредить двигатель. При решении вопроса изоляции путем выбора конструкции здания, следует принять во внимание и акустические свойства окон и дверей.

Техническое решение снижения шума должно касаться и оборудования, находящегося вне машинного помещения.



3. Установки для наружного размещения

Установки, предназначенные для наружного размещения, поставляются в контейнерном исполнении в компактной комплектации.

КУ размещаются в контейнере длиной от 12,2 до 13,5 м, изготовленном из профилированной листовой стали, которая обеспечивается жесткость конструкции контейнера. Конструкция пола представляет собой прочную жесткую раму из стальных профилей, на которую устанавливается двигатель-генератор. Внутреннее пространство контейнера разделено на две части, в одной из которых размещено механическое и теплотехническое оборудование, в другой части с отдельным входом расположены электрические распределители.

3.1 Размещение контейнера

Контейнер должен устанавливаться на ровном основании с достаточной несущей способностью и стабильностью, главным образом, на углах контейнера, где сосредоточена главная нагрузка. Уклон окружающего терена должен быть в направлении от контейнера.

Допустимый предел отклонения основания от горизонтали должен составлять ± 5 мм. Выравнивание основания под углами контейнера можно провести кусками листовой стали.

Запрещается устанавливать контейнер в воде (нижний край контейнера рекомендуется установить на 150 -200 мм выше окружающего терена). Запрещается к контейнеру приваливать снег или землю. Подъездные пути к контейнеру должны соответствовать способу пользования.

Участок, на котором будет находиться контейнер, против доступа посторонних лиц должен охраняться забором.

3.2 Требования к месту инсталляции

Около контейнера должно быть предусмотрено достаточно свободного места для обслуживания без препятствий постоянного характера, как например, вегетация, строения и т.п., которые могут препятствовать надежности и безопасности эксплуатации и доступу в контейнер. При капитальном ремонте двигатель будет выдвигаться из контейнера, поэтому перед контейнером необходимо предусмотреть свободное место, соответствующее длине контейнера.

Далее необходимо обеспечить безопасный доступ в контейнер исходя из того, что он установлен на возвышении над окружающим тереном.

При планировании размещения контейнера необходимо предусмотреть прокладку трубопроводов и электрокабелей, а также заземление КУ. Для этого на контейнере снаружи предусмотрен зажим.

3.3 Вибрации

Агрегат на раме в контейнере установлен на амортизаторах, благодаря чему динамические силы и моменты, переносимые через пол контейнера на окружающий терен, являются минимальными. Поэтому не требуется проводить дополнительные мероприятия по снижению вибраций. Измерение уровня вибраций КУ с двигателями внутреннего сгорания проводится по норме ЧСН ISO 8528-9.



3.4 Шум

Внутренний слой конструкции стен и потолка представляет шумоизоляционный материал, который кроме подавления шума служит в качестве теплоизоляции контейнера в зимнем периоде. Подавление шума контейнером составляет около 25дБ. Подача и выброс вентиляционного воздуха из контейнера проводится через акустические глушители. Для снижения шума от продуктов сгорания все КУ оснащены глушителем выхлопа с подавлением около 35 дБ.

С целью улучшения шумозащитных характеристик КУ можно предусмотреть следующие мероприятия:

- специальный контейнер с более эффективной звукоизоляцией
- дополнительный глушитель выхлопа
- охладительные установки с более спокойным ходом

