



Руководство по монтажу генераторной установки

Our energy working for you.™



**Power
Generation**

ДГУ на двигателе QSK78G9
с системой управления *PowerCommand*® 3.3

C2750 D5
C3000 D5

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	1
1.1	Предупреждающие символы и примечания, используемые в настоящем Руководстве	1
1.2	Общая информация	1
1.3	Правила техники безопасности для генераторных установок	2
1.4	Удар электрическим током может привести к серьезной телесной травме или смерти	3
1.5	Топливо и его пары воспламенимы	4
1.6	Выхлопные газы смертельно опасны для жизни.....	5
1.7	Подключение заземляющего электрода	6
1.8	Снятие с эксплуатации и демонтаж	6
2.	ВВЕДЕНИЕ	7
2.1	О данном Руководстве	7
2.2	Перечень сокращений	7
2.3	Перечень литературы	9
2.4	Послепродажное обслуживание	9
3.	ОБЩИЙ ОБЗОР СИСТЕМЫ	11
3.1	Идентификация генераторной установки	11
3.2	Комплекующие узлы генераторной установки	12
3.4	Номинальные параметры генераторной установки	13
3.4	Двигатель	14
3.5	Датчики	15
3.6	Подогреватели (дополнительная опция)	15
3.7	Зарядное устройство батареи с питанием от внешней сети (дополнительная опция).....	15
3.8	Модуль звуковой сигнализации (дополнительная опция)	15
3.9	Выключатель батареи (дополнительная опция)	16
4.	ОБЩИЙ ОБЗОР ПО МОНТАЖУ УСТАНОВКИ	17
4.1	Область применения и монтаж установки	17
4.2	Учет мер безопасности	17
4.3	Устройства подогрева установок резервного питания	17
4.4	Модификации изделий	18
4.5	Сервисное программное средство <i>InPower</i>	18
5.	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	19
5.1	Технические условия генераторной установки	19

6.	МОНТАЖ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ	21
6.1	Местоположение	21
6.2	Система опор	22
6.3	Доступ к генераторной установке	23
6.4	Установка виброизоляторов	23
6.5	Перемещение генераторной установки	24
6.6	Транспортировка	26
7.	МЕХАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	27
7.1	Топливная система	27
7.2	Пределы ограничения по давлению/напору топлива в возвратной линии	27
7.3	Прокладка линий топливных трубопроводов	28
7.4	Топливные соединения на двигателе	29
7.5	Основной топливный бак	29
7.6	Предел ограничения давления/напора топлива на входе в двигатель	30
7.7	Суточный бак (дополнительная опция)	30
7.8	Рабочий бак ниже, чем двигатель	30
7.9	Рабочий бак выше, чем двигатель	31
7.10	Система выпуска	33
7.11	Вентиляция и охлаждение	33
7.12	Пароотводные линии и воздушные каналы	34
7.13	Воздушные заслонки	34
7.14	Требования к узлу радиатора охлаждения – вынесенная система охлаждения	34
8.	ЭЛЕКТРОПРОВОДКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА	37
8.1	Соединения системы дистанционного управления и мониторинга на колодке ТВ1.....	37
8.2	Электрические цепи на ТВ1 – Основная плата процессора PCC3300.....	37
8.3	Коммутируемая цепь питания В+	41
9.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	43
9.1	Автомат ввода резерва	44
9.2	Соединения линий напряжения генератора	44
9.3	Подключения нагрузки	45
9.4	Выравнивание нагрузки	45
9.5	Трансформаторы тока (дополнительная опция)	45
9.6	Заземление	45
9.7	Подогреватель охлаждающей жидкости (дополнительная опция)	47
9.8	Подогреватель генератора переменного тока (дополнительная опция)	49

9.9	Топливоперекачивающий насос	50
10.	ПРЕДПУСКОВАЯ ПОДГОТОВКА	53
10.1	Электрическая система	53
10.2	Соединения батареи	53
10.3	Запуск	53
11.	КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ МОНТАЖА УСТАНОВКИ	55
12.	МЕЖДУНАРОДНЫЕ АДРЕСА ПОСТАВЩИКОВ <i>CUMMINS POWER GENERATION</i>	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ «А». МОНТАЖ РАДИАТОРА В ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ	59
	Монтаж радиатора в горизонтальной плоскости	60
	Грузоподъемные работы	60
	Система трубопроводов	61
	Производительность насоса	61
	Охлаждающая жидкость	61
	Прокладки	61
	Пароотводные линии	61
	Линии подпитки	62
	Точки слива	62
	Ссылки по справочной литературе	62

1 Важные указания по технике безопасности

ХРАНИТЕ ЭТИ УКАЗАНИЯ – В настоящем Руководстве приведены важные указания, которые необходимо соблюдать в ходе монтажных работ и технического обслуживания генераторной установки и аккумуляторных батарей.

Безопасная и эффективная работа установки может быть достигнута только в том случае, если оборудование эксплуатируется и обслуживается должным образом. Большинство несчастных случаев происходит из-за несоблюдения фундаментальных правил и мер предосторожности.

1.1 Предупреждающие символы и примечания, используемые в Руководстве

Следующие предупреждающие символы по технике безопасности, приведенные в настоящем Руководстве, указывают на условия потенциальной опасности для оператора, обслуживающего персонала или оборудования.



ОПАСНОСТЬ! *Предупреждает об угрозе, которая приведет к серьезной телесной травме или смерти.*



ВНИМАНИЕ! *Предупреждает об угрозе, которая может привести к серьезной телесной травме или смерти.*



ОСТОРОЖНО! *Предостерегает о возможной опасности или небезопасной практике действий, которые могут привести к повреждению изделия или имущества.*



Примечание: **Краткий текст с информацией, которая усиливает текущий текст.**

1.2 Общая информация

Настоящее Руководство является частью пакета документации, который поставляется заказчику фирмой *Cummins Power Generation Limited* вместе с конкретно заказанными генераторными установками. Если по какой-то причине данный документ не был направлен заказчику, то обратитесь к другим изданиям *Cummins Power Generation Limited*, в частности к Руководству по охране здоровья и технике безопасности и свяжитесь со своим уполномоченным дистрибьютором.



Примечание: **В интересах оператора прочитать и понять все предупреждающие и предостерегающие символы и примечания, содержащиеся в документации по соответствующей генераторной установке, ее эксплуатации и повседневному техническому обслуживанию.**

1.2.1 Общие меры предосторожности

- Охлаждающая жидкость, находящаяся под давлением, имеет точку кипения выше, чем вода. НЕ открывайте крышку радиатора или теплообменника при работающем двигателе. Вначале дайте генераторной установке остыть, чтобы снизить давление в системе. Во избежание серьезного ожога дайте время на расхолаживание двигателя, прежде чем снять крышку с предохранительным клапаном. Медленно отверните крышку, но не открывайте ее полностью до тех пор, пока давление не стравится.
- Бензол и свинец, присутствующие в некоторых видах бензина, рассматриваются в ряде стран и федеральных агентствах как источник возникновения онкологических заболеваний или токсичное вещество, подавляющее репродуктивную функцию. При проверке, сливе или добавлении бензина (если это применимо для Вашего изделия) примите меры предосторожности, чтобы не допустить попадания его в пищевой тракт, вдыхания паров или прямого контакта с ним.
- Отработанное моторное масло классифицируется некоторыми странами или федеральными агентствами как источник возникновения онкологических заболеваний или токсичное вещество, подавляющее репродуктивную функцию. При проверке или смене моторного масла примите меры предосторожности, чтобы не допустить попадания его в пищевой тракт, вдыхания паров или прямого контакта с ним.

- Всегда держите под рукой универсальный огнетушитель Классов ABC. К возгораниям Класса «А» относятся обычные сгораемые материалы, например, дерево или ткань. К возгораниям Класса «В» относятся сгораемые и воспламеняемые жидкие среды и газообразные виды топлива. К возгораниям Класса «С» относится электрическое оборудование, находящееся под напряжением.
- Убедитесь в том, что на двигателе или рядом с ним не осталось ветоши.
- Проверьте и убедитесь, что генераторная установка смонтирована таким образом, что не допускает попадания сгораемых материалов, скапливающихся под установкой.
- Удалите с генераторной установки лишнюю консистентную смазку и жидкие масла. Скопление консистентной смазки и моторного масла может вызвать перегрев и повреждение двигателя, создавая потенциальную угрозу для возникновения пожара.
- Содержите генераторную установку и прилегающую к ней площадь в чистоте и свободной от посторонних препятствий. Уберите с установки мусор и поддерживайте пол сухим и чистым.
- Не работайте на оборудовании, если ощущаете физическую или умственную усталость, а также после принятия алкоголя или лекарственных средств, т.к. это создает небезопасные условия для эксплуатации оборудования.
- Вещества, присутствующие в выхлопных газах, классифицируются некоторыми странами или федеральными агентствами как потенциальный источник возникновения онкологических заболеваний или токсичное вещество, подавляющее репродуктивную функцию. Примите меры предосторожности, чтобы не допустить вдыхания выхлопных газов, попадания их в пищевую тракт или контакта с ними.
- Не храните никакие воспламеняемые жидкости, например, топливо, чистящие средства или масло и т.д. рядом с генераторной установкой. Это может привести к пожару или взрыву.
- При нахождении рядом с работающей генераторной установкой используйте защитные средства для органов слуха.
- Во избежание серьезных ожогов избегайте прямого контакта с горячими металлическими деталями, например, радиатором охлаждения, турбокомпрессором или элементами тракта выпуска.

1.3 Правила техники безопасности для генераторной установки

Перед началом эксплуатации генераторной установки прочтите соответствующие руководства и ознакомьтесь с их содержанием и самим оборудованием. **Безопасная и эффективная эксплуатация может быть достигнута только в случае надлежащей работы и технического обслуживания оборудования.** Большинство несчастных случаев происходит из-за несоблюдения следующих фундаментальных правил и мер предосторожности.



ВНИМАНИЕ!

Неправильная эксплуатация и техобслуживание могут привести к тяжелой травме или гибели людей и имущества в случае пожара, поражения электрическим током или от удушья при вдыхании выхлопных газов. Прочтите и следуйте всем предупреждениям и указаниям по безопасной работе, приведенным в этом Руководстве и Руководстве по охране здоровья и технике безопасности.



ВНИМАНИЕ!

Операции по подъему и перемещению генераторной установки должны выполняться только с применением надлежащего грузоподъемного оборудования, крюков и широкозахватных траверс в соответствии с местными законодательными нормами и правилами, и проводиться хорошо обученным и опытным персоналом. Неправильные методы и приемы грузоподъемных операций могут привести к серьезным травмам, смерти и/или повреждению оборудования. Для получения подробной информации обращайтесь к своему уполномоченному дистрибьютору.

1.3.1 Движущиеся детали могут причинить серьезную травму или смерть

- Держите свои руки, одежду и ювелирные изделия подальше от движущихся деталей.
- Перед началом работы на генераторной установке отключите питание зарядного устройства батарей от источника переменного тока, затем отсоедините пусковые батареи, отсоединив вначале минусовой (-) кабель. Это предотвратит непреднамеренный запуск ДГУ.
- Убедитесь в надежности всех крепежных деталей. Подтяните опоры и хомуты. Проверьте правильность положения защитных щитков над вентиляторами, приводными ремнями и т.д.

- Не надевайте слишком свободной одежды или ювелирных изделий, находясь вблизи от движущихся деталей или при работе на электрическом оборудовании. Слишком свободная одежда или ювелирные изделия могут быть захвачены движущимися деталями.
- Если в процессе работы генераторной установки необходимо сделать какие-то регулировки, то будьте чрезвычайно осторожны вблизи горячих коллекторов, движущихся деталей и т.д.

1.3.2 Место для размещения генераторной установки

Место для размещения генераторной установки должно быть адекватным и ровным, а площади, непосредственно примыкающие к ней со всех сторон, должны быть свободны от воспламеняемых материалов.

1.4 Удар электрическим током может причинить травму или смерть

- Перед снятием защитных щитков или касания электрического оборудования необходимо снять питание. При работе с электрическим оборудованием используйте резиновые коврики, положенные поверх сухих деревянных настилов на напольном покрытии из металла или бетона. При работе на электрическом оборудовании не носите влажной одежды (особенно сырой обуви) и не допускайте увлажнения кожных покровов. Снимите ювелирные украшения. Они могут стать причиной коротких замыканий и привести к поражению электрическим током или ожогам.
- Проявляйте особую осторожность при работе с электрическими деталями. Высокое напряжение может стать причиной травмы или смерти. НЕ с защитными блокировками.
- Соблюдайте все применимые государственные и местные нормы и правила для электротехнического оборудования. Все электромонтажные работы должны выполняться квалифицированным и лицензированным электриком. Во избежание случайного замыкания опломбируйте и запиrite открытые выключатели.
- НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ НАПРЯМУЮ К КАКОЙ-ЛИБО СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЯ. Опасные напряжения могут идти от генераторной установки в коммунальную сеть. Это создает потенциальную возможность для удара электрическим током или повреждению имущества. Подключение следует выполнять только через утвержденный разобщающий рубильник или одобренное устройство для включения в параллель.

1.4.1 Подача и развязка цепей питания переменным током

На заказчике лежит персональная ответственность по обеспечению питания переменным током и развязке цепей на входе в распределительную коробку. См. принципиальную электрическую схему, поставляемую вместе с генераторной установкой.



Примечание: По стандарту Великобритании BS EN 12601:2001 и местным электротехническим нормам требуется отдельное развязывающее устройство.



Примечание: Питание переменным током должно иметь адекватные средства защиты от перегрузки по току и коротким замыканиям на землю в соответствии с местными электротехническими нормами и правилами. Это оборудование должно быть заземлено.

Поставка устройства развязки как часть генераторной установки не предусмотрена, поэтому фирма *Cummins Power Generation Limited* не берет на себя ответственности по обеспечению средствами развязки питания.

1.4.2 Высоковольтные генераторные установки (от 601В до 15кВ)

- Высокое напряжение действует несколько иначе, чем низкое напряжение. Для работы на высоковольтном оборудовании или вокруг него требуются специальные средства и подготовка персонала. Эксплуатация и техническое обслуживание такого оборудования должно выполняться только специально обученными лицами. Неправильные процедуры или использование приведут к тяжелым травмам или смерти.
- Не работайте на оборудовании, находящимся под напряжением. Посторонним лицам не разрешается находиться рядом с оборудованием, находящимся под напряжением. Из-за специфического характера высоковольтного оборудования наведенное напряжение может сохраняться даже после того, когда оборудование отключено от источника электропитания. Планируйте время для техобслуживания с уполномоченным для этой цели персоналом таким образом, чтобы оборудование было обесточено и надежно заземлено.

1.5 Топливо и его пары воспламенимы

Пожар, взрыв и тяжелые травмы или смерть могут возникнуть из-за применения ненадлежащих методов работы.

- НЕ заполняйте топливные баки, когда двигатель работает, если баки не находятся снаружи моторного отсека. Топливо, имеющее контакт с горячим двигателем или трактом выпуска, является потенциальной угрозой для возникновения пожара.
- НЕ допускайте любого пламени, курения, контрольных ламп, искрения, сварочного оборудования или других источников искрообразования рядом с генераторной установкой или топливным баком.
- Топливные линии должны быть надежно закреплены и не допускать утечек топлива. Топливные соединения к двигателю должны выполняться с помощью утвержденных гибких шлангов. Не используйте на гибких шлангах детали из меди, поскольку медь станет хрупкой, если постоянно находится под действием вибрации или неоднократных изгибах.
- Природный газ легче, чем воздух, и будет стремиться скапливаться в подкапотном пространстве. Пропан тяжелее воздуха и будет стремиться в нижние части установки и скапливаться там или в поддонах. Кодекс американского агентства пожарной безопасности (NFPA) требует от всех лиц, работающих с пропаном, специального курса обучения и аттестования.
- Убедитесь в том, что все источники газоснабжения имеют отсечный клапан положительного давления.
- Убедитесь, что зона, где размещены аккумуляторные батареи, хорошо провентилирована перед обслуживанием батарей. Кислотные аккумуляторные батареи выделяют взрывоопасный газ водород, который может воспламениться от искр, дугового разряда, курения и т.д.

1.5.1 Проливы ГСМ

Перед запуском генераторной установки место любого пролива ГСМ, который происходит в процессе залива топлива в бак или долива моторного масла или при смене масла, должно быть очищено.

1.5.2 Локализация и сбор жидкостей

Если резервуар для сбора жидких сред предусмотрен и находится в фундаментной раме, то любая жидкость, находящаяся там, должна сливаться, собираться и утилизироваться в соответствии с местными нормами и правилами по охране здоровья и техники безопасности. Невыполнение этого требования может привести к проливам жидкостей, которые могут загрязнять близлежащую окружающую среду.

Любые другие площадки с емкостями для сбора жидкостей также должны проверяться и опорожняться, как это оговорено выше.



ПРИМЕЧАНИЕ: Там, где контейнер для сбора проливов не является комплектующей частью установки, поставляемой фирмой Cummins, то подрядная организация, осуществляющая монтаж, должна предусмотреть необходимый резервуар для сбора проливов в целях предупреждения загрязнения окружающей среды, в частности, водных источников и водоотводных средств.

1.5.3 Не работайте во воспламеняемых и взрывоопасных средах

Наличие среды с воспламеняемыми парами приводит к работе двигателя на оборотах выше допустимых и затрудняет останов двигателя, что может вызвать пожар, взрыв, серьезные травмы и смерть персонала. Не эксплуатируйте генераторную установку в среде с воспламеняемыми парами, которые могут создаваться из-за проливов топлива, утечек и т.д., если установка не оснащена автоматическими устройствами защиты, позволяющими блокировать подачу воздуха в двигатель для его останова. Владельцы и операторы генераторных установок несут персональную ответственность за безопасную эксплуатацию генераторных установок. Для получения дополнительной информации обращайтесь к своему авторизованному дистрибьютору фирмы *Cummins Power Generation*.

1.6 Выхлопные газы опасны для жизни

- Система выпуска должна обеспечивать полноценный и полный отвод выхлопных газов из закрытых или жилых помещений, а также от мест, где возможно нахождение людей. Визуально и на слух ежедневно проверяйте тракт системы выпуска на отсутствие утечек в соответствии с регламентом техобслуживания. Убедитесь в надежности крепления выпускных коллекторов и в отсутствии их коробления или деформации.
- Убедитесь в том, что установка хорошо вентилируется.
- Выхлопные газы двигателя и некоторые их компоненты классифицируются в штате Калифорния как вещества, которые вызывают онкологические заболевания, дефекты репродуктивной функции и другие вредные последствия для организма людей.

1.6.1 Меры предосторожности для системы выпуска



ВНИМАНИЕ! **ВЫХЛОПНЫЕ ТРУБЫ И ТРУБЫ СИСТЕМЫ ТУРБОНАДДУВА МОГУТ БЫТЬ ОЧЕНЬ ГОРЯЧИМИ И СПОСОБНЫ ВЫЗЫВАТЬ СЕРЬЕЗНЫЕ ТРАВМЫ ИЛИ СМЕРТЬ ПРИ ПРЯМОМ КОНТАКТЕ С НИМИ ИЛИ ИЗ-ЗА ОПАСНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА.**



ВНИМАНИЕ! **ГОРЯЧИЕ ТРУБЫ С ВЫХЛОПНЫМИ ГАЗАМИ СПОСОБНЫ ВЫЗЫВАТЬ ОЖОГИ И ТЯЖЕЛЫЕ ТРАВМЫ.**

Выходной патрубок системы выпуска может находиться как в верхней, так и в нижней части генераторной установки, поэтому следует убедиться, что этот патрубок не имеет никаких препятствий или помех. Персонал, использующий оборудование, должен знать местоположение тракта выпуска. Располагайте тракт выпуска как можно дальше от воспламеняемых материалов – в случае, если выходной патрубок системы выпуска находится в нижней части установки, то примите меры, чтобы исключить появление растительности вблизи от тракта выпуска.



ВНИМАНИЕ! **ВДЫХАНИЕ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТЯЖЕЛЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ ДЛЯ ОРГАНИЗМА ИЛИ СМЕРТИ ЛЮДЕЙ. ПРИМИТЕ МЕРЫ ДЛЯ ОТВОДА ОПАСНЫХ ДЛЯ ЖИЗНИ ВЫХОПНЫХ ГАЗОВ ОТ ОКОН, ДВЕРЕЙ И ДРУГИХ ВХОДОВ В ЗДАНИЯ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ СКОПЛЕНИЯ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ВБЛИЗИ ЖИЛЫХ ЗОН.**



ВНИМАНИЕ! **ЗАГРЯЗНЕННАЯ ИЗОЛЯЦИЯ СОЗДАЕТ РИСК ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЕ.**

Трубопроводы системы выпуска могут иметь в некоторых местах изолирующие покрытия. Если такие покрытия становятся загрязненными топливом или маслом, то перед запуском ДГУ в работу их следует заменить.

Для снижения риска возникновения пожара убедитесь в том, что соблюдены и проверены следующие меры предосторожности:

- Убедитесь в том, что перед доливом масла в систему смазки или сливом отстоя из топливных фильтров двигателю дано достаточное время для расхолаживания.
- Полностью очистите выхлопную трубу от загрязнений.

1.7 Подключение заземляющего электрода

Хотя поставляемая генераторная установка может комплектоваться заземляющим электродом, но он может и не быть универсальным для условий того или иного объекта.



ПРИМЕЧАНИЕ: Конечный пользователь несет ответственность за обеспечение того, что перед началом эксплуатации оборудования устройство заземления испытано и соответствует установленным местным требованиям.

1.8 Снятие с эксплуатации и демонтаж установки



ПРИМЕЧАНИЕ: Снятие с эксплуатации и демонтаж генераторной установки после окончания срока ее рабочего ресурса должны соответствовать местным законодательным нормам для последующей утилизации и переработки комплектующих узлов и загрязняющих жидких сред. Эта процедура должна выполняться только хорошо обученным и квалифицированным персоналом. Для получения дополнительной информации свяжитесь со своим уполномоченным дистрибьютором.

2 ВВЕДЕНИЕ

2.1 О данном Руководстве

Цель настоящего Руководства – дать пользователям обобщающую информацию и представляет собой справочные материалы с рекомендациями по правильным и безопасным методам работы. Фирма *Cummins Power Generation* (CPG) не может брать на себя какую-либо ответственности за проблемы, возникающие в результате приведенных в настоящем Руководстве рекомендаций.

Информация, содержащаяся в данном Руководстве, основывается на данных, имевшихся на момент его публикации. В соответствии с политикой фирмы *Cummins Power Generation* по непрерывному развитию и совершенствованию своей продукции информация о ней может изменяться в любое время без предварительного уведомления. В связи с этим пользователи должны помнить, что перед началом любых видов работ им следует иметь самую свежую и доступную информацию.

Доводим до сведения владельцев ДГУ, что на них лежит ответственность по найму компетентных лиц, которые будут выполнять любые монтажные работы с соблюдением установленных правил и норм по технике безопасности. Если требуется, то для получения дополнительной информации и оказания помощи свяжитесь со своим уполномоченным дистрибьютором. Ввиду потенциальной опасности по применению, монтажу и эксплуатации любого дизельного двигателя важно соблюдение самых строгих мер предосторожности. Следует также внимательно относиться и к другой литературе, изданной фирмой *Cummins Power Generation*. Генераторная установка должна эксплуатироваться и обслуживаться должным образом, если Вы ожидаете от нее безопасной и надежной работы.

Если Вам потребуется дополнительная помощь и содействие, то свяжитесь со своим уполномоченным дистрибьютором.

2.1.1 Дополнительная информация о других руководствах по монтажу

Цель настоящего Руководства – дать инженеру по монтажу основополагающую и полезную информацию по сборке дизель-генераторной установки (ДГУ). Для получения дополнительной информации перед началом эксплуатации ДГУ обязательно изучите Руководство оператора ДГУ.

В данном Руководстве излагаются инструкции по монтажу ряда моделей ДГУ, перечень которых указан на титульной странице Руководства. Оно включает в себя следующую информацию:

Рекомендации по опорным конструкциям – т.е. по креплению ДГУ к фундаменту и требования к окружающему пространству для нормальной эксплуатации и обслуживания.

Механические и электрические соединения – охватывают наиболее важные аспекты по монтажу ДГУ.

Предпусковые проверки - ведомость технического контроля изделий или процедур, необходимых для подготовки ДГУ к эксплуатации.

Контрольный перечень проверки установки – образцовые проверки после завершения монтажа установки.

Настоящее Руководство **НЕ** дает информации по применению и выбору той или иной модификации ДГУ или проектированию полной установки. Если это необходимо для проектирования различных внешних интегрированных систем (питания топливом, систем выпуска, охлаждения и т.д.), то для этого потребуется дополнительная информация. Руководствуйтесь стандартными нормами и правилами по монтажу установок. Для получения специфических технических данных для конкретной модели ДГУ см. *Спецификацию* и *Справочный листок технических характеристик*.

2.2 Перечень сокращений (на английском языке)

Этот перечень не является исчерпывающим. В нем, например, нет ссылок на единицы измерения или сокращения, которые появляются только в параметрах, названиях событий или отказов, или в названиях деталей или вспомогательных узлов.

Такие названия, как *AmpSentry* и *InPower*, являются торговыми марками фирмы *Cummins Inc.* Система управления *PowerCommand®* – это зарегистрированная торговая марка фирмы *Cummins Inc.*

Сокращение	Описание	Сокращение	Описание
AC	Переменный ток	LCT	Низкая температура ОЖ
AMP	AMP, Inc. – это часть <i>Tyco Electronics</i>	LED	Светодиод
ASTM	Американское общество по испытанию материалов	Mil Std	Военный стандарт
ATS	Автомат ввода резерва	NC	Не замкнут Нормально замкнутый (контакт) - (НЗК)
AVR	Автоматический регулятор напряжения	NFPA	Национальное агентство пожарной безопасности (США)
AWG	Американский сортамент проводов	NO	Нормально открытый (контакт) - (НОК)
CAN	Управляемая районная сеть	NWF	Отказ связи в сети
CB	Автоматический выключатель	OEM	Изготовитель комплектного оборудования
CE	Соответствие европейским нормам	OOR	За пределами диапазона
CGT	Технологии генераторов Cummins	OORH ORH	За верхним пределом диапазона
CT	Трансформатор тока	OORL ORL	За нижним пределом диапазона
DC	Постоянный ток	PB	Нажимная кнопка (клавиша)
ECM	Электронный модуль управления двигателя	PC	Персональный компьютер
ECS	Система управления двигателя	PCC	Контроллер системы управления <i>PowerCommand®</i>
EMI	Электромагнитные помехи	PGI	Интерфейс генераторного источника
EN	Европейский стандарт	PGN	Номер параметра группы
EPS	Система защиты двигателя	PI	Пропорционально-интегральное регулирование
E-stop	Экстренный (аварийный) стоп	PID	Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование (ПИД)
FAE	Электроника с полными полномочиями управления	PLC	Программируемый логический контроллер
FMI	Идентификатор режима отказа	PMG	Генератор на постоянном магните
FSO	Отсечный топливный клапан	PT	Трансформатор напряжения
Genset	Генераторная установка (ДГУ)	PTC	Управление переключением питания
GCP	Панель управления генератора	PWM	Широтно-импульсная модуляция
GND	Земля	RFI	Радиочастотные помехи
HMI	Интерфейс «человек-машина»	RH	Относительная влажность
IC	Интегральная схема	RMS	Среднеквадратичное значение
ISO	Международная организация по стандартизации	RTU	Дистанционный выводной блок
LBNG	Обедненный природный газ	SAE	Общество автомобильных инженеров
LCD	ЖК-дисплей	SPN	Номер подозреваемого параметра
LCL	Низкой уровень ОЖ	SW_B+	Коммутируемая цепь + батареи
		UL	Агентство по испытаниям и аттестованию

2.3 Дополнительная литература

Перед выполнением любой попытки работы на генераторной установке Оператор должен уделить достаточное время для прочтения и ознакомления со всеми руководствами и инструкциями, поставляемыми с генераторной установкой.



ОСТОРОЖНО: *Генераторная установка должна эксплуатироваться и обслуживаться должным образом, если Вы желаете получить от нее безопасную и надежную работу. Это Руководство включает в себя график техобслуживания и инструкции по отысканию и устранению неисправностей.*

В целях безопасной эксплуатации генераторной установки необходимо также изучить Руководство по охране здоровья и технике безопасности.

- Руководство по охране здоровья и технике безопасности (Документ № 0908-0110)

В наличии также имеются другие публикации, относящиеся к Вашей генераторной установке:

- Руководство оператора ДГУ (A030T601 – на английском языке)
- Руководство по монтажу QSK78 (A030U100)
- Руководство по эксплуатации контроллера PC3.X (0900-670)
- Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию QSK78 (3666714)
- *Справочный листок со спецификацией и техническими данными* (для конкретных параметров генераторной установки)
- Руководство по применению T-030, *Генераторные установки с жидкостной системой охлаждения* (информация по применению)
- Перечень рекомендованных запчастей для модели C2750 D5 (A030U597)
- Перечень рекомендованных запчастей для модели C3000 D5 (A030U598)
- Каталог запчастей для двигателя QSK78 (A030U593)

Для получения дополнительной информации, относящейся к вышеуказанной литературе и применяемым изделиям, свяжитесь со своим уполномоченным дистрибьютором.

2.4 Послепродажное обслуживание

Мы предлагаем полный комплект послепродажных услуг для генераторной установки, перечень которых приведен ниже:

2.4.1 Техническое обслуживание



ВНИМАНИЕ! **НЕПРАВИЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЛИ ЗАМЕНА ДЕТАЛЕЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЕ, СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА И/ИЛИ ПОВРЖДЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ. ОБСЛУЖИВАЮЩИЙ ПЕРСОНАЛ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБУЧЕН И ИМЕТЬ ОПЫТ РАБОТЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЕРАЦИЙ С МЕХАНИЧЕСКИМ И/ИЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ.**

Для заказчиков, которые желают, чтобы их генераторные установки обслуживались на высоком профессиональном и техническом уровне через регулярные промежутки времени, следует обратиться к своему местному дистрибьютору, который предложит контракт с полным пакетом услуг по техобслуживанию. В нем отражаются все пункты, связанные с повседневным содержанием и техническим обслуживанием, а также включает в себя подробный отчет о состоянии генераторной установки. Кроме того, при необходимости, такой контракт может предусматривать условие круглосуточного вызова специалистов и обеспечивать поддержку заказчика в течение 365 дней в году. У нас имеются инженеры-специалисты, которые могут следить за поддержанием оптимальных эксплуатационных характеристик генераторных установок заказчика. Мы рекомендуем, чтобы задачи по техобслуживанию установок выполнялись только квалифицированными и опытными специалистами, предоставляемыми вашим уполномоченным дистрибьютором.

2.4.2 Гарантия

Все генераторные установки обеспечиваются стандартной гарантией сроком на 12 месяцев с даты ввода установки в эксплуатацию. Имеется также расширенное гарантийное покрытие. В случае выхода из строя установки оно предусматривает безотлагательную помощь, предоставляемую подготовленными инженерами по сервису с завода-изготовителя наряду с необходимыми средствами по устранению как всех мелких проблем, так и многих видов сложных ремонтных работ с доставкой требуемого оборудования к месту ремонта.

Более подробную информацию по гарантийному покрытию вы можете получить от своего уполномоченного дистрибьютора.



ПРИМЕЧАНИЕ: Любая поломка, причиненная генераторной установке в результате работы в «Кратковременном опасном» режиме, гарантией не обеспечивается.



ПРИМЕЧАНИЕ: Рекламация о выходе из строя любого компонента из-за его размораживания будет отклонена, если использовалась неправильная концентрация антифриза для охлаждающей жидкости. За разъяснениями обращайтесь к своему уполномоченному дистрибьютору фирмы Cummins.

2.4.2.1 Ограничения по гарантии

Фирма *Cummins Power Generation* не несет ответственности за ремонт или замену Изделия, затребованного вследствие нормального износа, несчастного случая, неправильного использования, злоупотреблений, неправильного монтажа, отсутствия техобслуживания, несанкционированного внесения изменений, неправильного хранения, халатности или небрежности, применения неправильного или загрязненного топлива, моторного масла или охлаждающей жидкости, либо из-за использования деталей, которые не отвечают техническим условиям *Cummins Power Generation*.

2.4.2 Как получить обслуживание

Когда генераторная установка требует обслуживания, свяжитесь со своим ближайшим дистрибьютором *Cummins Power Generation*. Для связи со своим местным дистрибьютором *Cummins Power Generation* зайдите на сайт www.cumminspower.com и выберите вкладку Distributor Locator (Искатель дистрибьютора). После установления связи с дистрибьютором сообщите ему полную информацию об изделии: Модель, Спецификация и серийный №, которые указаны на паспортной табличке генераторной установки.

3 ОБЩИЙ ОБЗОР СИСТЕМЫ

Этот раздел дает общий обзор по генераторной установке.

3.1 Идентификация генераторной установки

Каждая генераторная установка имеет паспортную табличку, образец которой приведен ниже. На табличке указываются данные по конкретно изготовленной генераторной установке.

Declared Rating		Standby		Prime	
Rated power @ 27 C Ambient kVA	55.0	-	50.0	-	-
kW	44.0	-	40.0	-	-
@ 40 C Ambient kVA	53.0	-	48.1	-	-
kW	42.4	-	38.5	-	-
@ 45 C Ambient kVA	51.4	-	46.8	-	-
kW	41.1	-	37.4	-	-
@ 50 C Ambient kVA	49.9	-	45.0	-	-
kW	39.9	-	36.0	-	-
Voltage	400	-	400	-	-
Frequency	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	60Hz
Power factor	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Generating set Max Mass - wet kg	1,176	1,176	1,176	1,176	1,176
Controller	1301	1301	1301	1301	1301
Altitude before derate ASL m	150	150	150	150	150
Performance class ISO8528-1	G2	G2	G2	G2	G2

РИС. 1 – ПАСПОРТНАЯ ТАБЛИЧКА ТИПОВОЙ ОТКРЫТОЙ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ



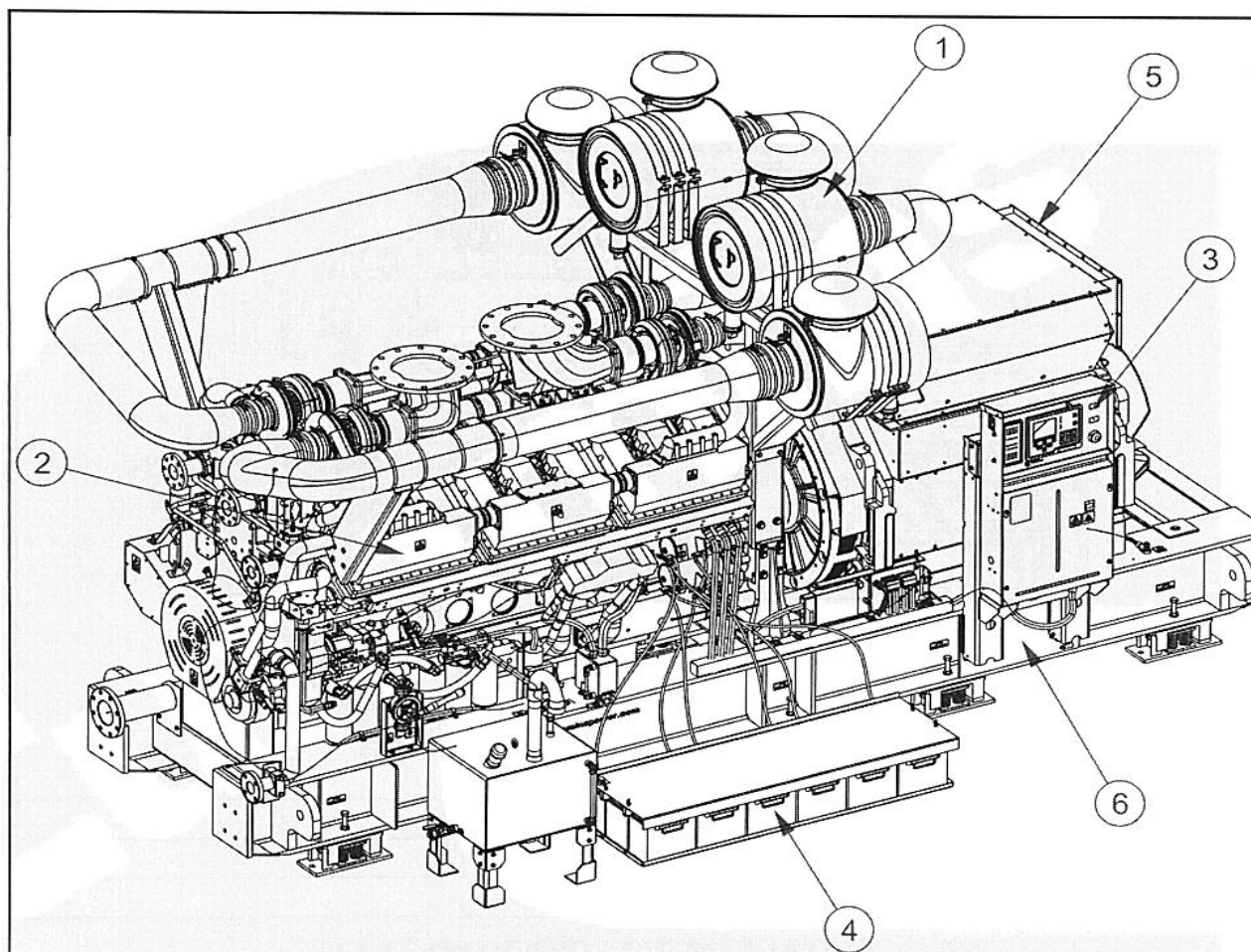
Cummins Power Generation		
Manston Park, Columbus Avenue, Ramsgate, Kent, England, CT12 5BF		
Model Number Specification letter	C55 D5	
Serial Number	C07K990020	
Manufacturing Number	090020	
Year of Manufacture	2007	
Declared Rating	Standby	Prime
Rated power @ 27 C Ambient kVA	55.0	50.0
kW	44.0	40.0
@ 40 C Ambient kVA	53.0	48.1
kW	42.4	38.5
@ 45 C Ambient kVA	51.4	46.8
kW	41.1	37.4
@ 50 C Ambient kVA	49.9	45.0
kW	39.9	36.0
Voltage	400	400
Frequency	50Hz	60Hz
Power factor	0.8	0.8
Generating set Max Mass - wet kg	1,176	1,176
Controller	1301	1301
Altitude before derats ASL, m	150	150
Performance class ISO8528-1	G2	G2
Declared rating Enclosed Noise	Standby	Prime
Sound Pressure Level @ 1m dB(A)	78	77
Average @ 1m dB(A)	68	67
Average @ 15m dB(A)	63	62
 <p>LWA 97 dB</p>		
LWA, 50Hz @ 75% Prime as per 2000/14/EG Directive		
		

РИС. 2 – ПАСПОРТНАЯ ТАБЛИЧКА ТИПОВОЙ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ В КОЖУХЕ

3.2 Комплектующие узлы генераторной установки

Основные комплектующие узлы типовой генераторной установки на двигателе QSK78 показаны ниже со ссылками и пояснениями, приведенными в данном Разделе.

На приводимых рисунках показаны различные опции, хотя для некоторых моделей они могут не применяться.



1	Воздухоочиститель	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ (не обозначены)
2	Двигатель	Батарея и поддон
3	Контроллер	Модуль сигнализации
4	Аккумуляторные батареи	Зарядное устройство батареи
5	Генератор переменного тока	Подогреватель ОЖ двигателя
6	Опорная рама	Подогреватель генератора

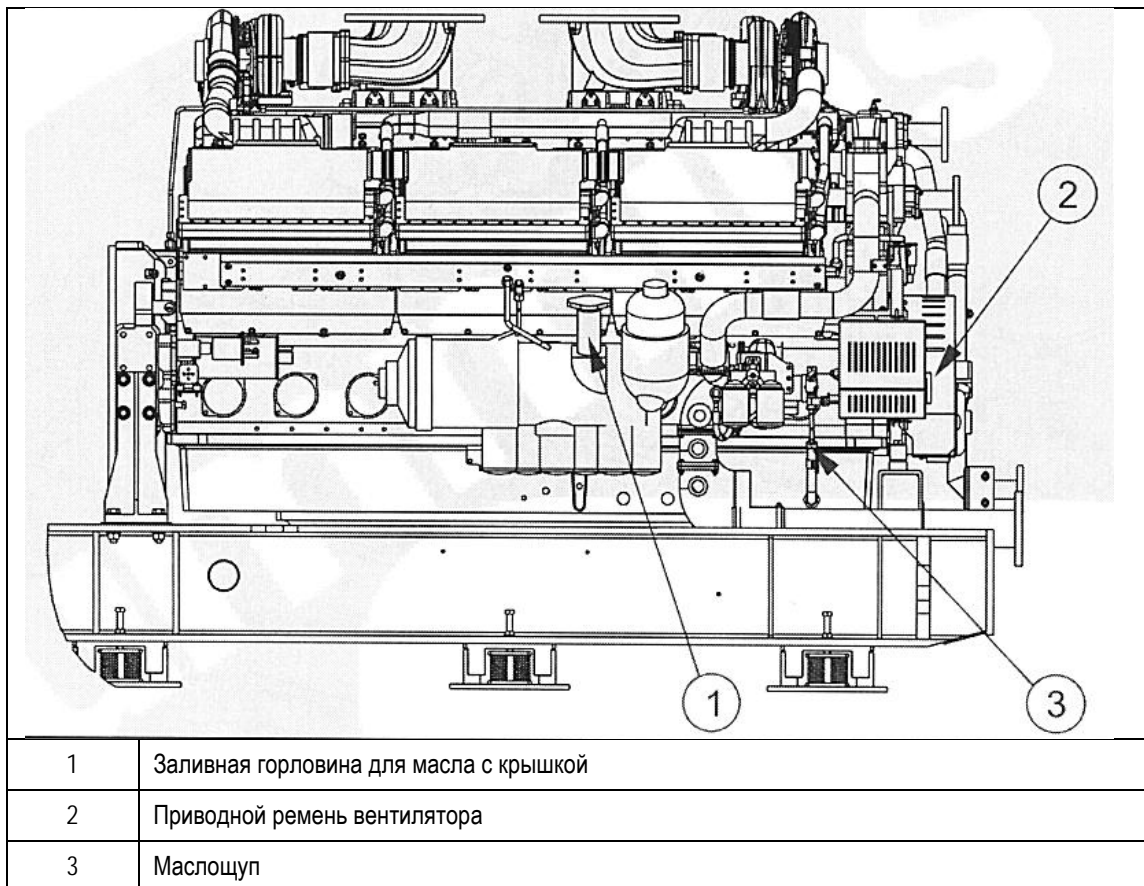
Рис. 3 – ТИПОВАЯ ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА НА ДВИГАТЕЛЕ QSK78

3.3 Номинальные параметры генераторной установки

Подробная информация по номинальным параметрам генераторной установки приведена на паспортной табличке. Если рабочие температуры окружающей среды и высота размещения ДГУ превышают значения, приведенные на паспортной табличке, то за разъяснениями обратитесь к Руководству по эксплуатации установки.

3.4 Двигатель

Для получения конкретной информации по двигателю обратитесь к соответствующему Руководству по двигателю, который применяется на Вашей генераторной установке.



1.6.2 3.4.1 Система переключения подачи топлива (дополнительная опция)

3-х ходовая клапанная система питания топливом предусматривается для того, чтобы обеспечить подачу топлива на генераторную установку непосредственно от внешнего топливного бака.

Там, где в системе используются 2 крана, важно, чтобы оба крана стояли в одном и том же положении для предотвращения следующих случаев:

- Пролива топлива из паропроводной линии бака генераторной установки, когда топливо подается из внешнего бака, а сброс возвращается в топливный бак генераторной установки.
- Нехватки топлива, когда топливо поступает из бака генераторной установки, а сброс возвращается во внешний бак.



ВНИМАНИЕ! НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ С КРАНАМИ, ПОЛОЖЕНИЕ КОТОРЫХ СТОИТ ДЛЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВА ИЗ ВНЕШНЕГО БАКА И С УСТАНОВЛЕННЫМИ ЗАПИРАЮЩИМИ ЗАГЛУШКАМИ, Т.К. ЭТО ПРИВЕДЕТ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЯ.



ПРИМЕЧАНИЕ: Проконсультируйтесь со своим уполномоченным дистрибьютором по определению максимально допустимого напора топлива на входе в топливный насос генераторной установки.

3.5 Датчики

Различные параметры генераторной установки измеряются датчиками, сигналы от которых поступают на дисплей системы управления *PowerCommand*.

Датчики, смонтированные непосредственно на двигателе, способны непрерывно контролировать следующие параметры:

- Давление моторного масла
- Температуру системы охлаждения

3.6 Подогреватели (дополнительная опция)



ОСТОРОЖНО!

На подогреватель или подогреватели нельзя подавать питание, если система охлаждения слита, либо когда есть подозрение, что охлаждающая жидкость замерзла, что может вызвать повреждение оборудования. Перед подачей питания на подогреватель или подогреватели всегда проверяйте, что радиатор заполнен ОЖ до рекомендованного уровня.

3.6.1 Подача питания и развязка цепей питания подогревателя

Подача питания на подогреватель требуется для работы подогревателя двигателя и генератора (если таковые установлены), см. [Раздел 9.7](#).



Примечание: *Устройство для разобщения цепи питания подогревателя в комплекте поставки генераторной установки не предусмотрено.*



Примечание: *На заказчике лежит персональная ответственность по обеспечению питания и средствам развязки входной цепи переменного тока в распределительной коробке. Фирма Cummins Power Generation не несет ответственности за поставку средств развязки таких цепей.*

3.7 Зарядное устройство батареи с питанием от внешней сети (Дополнительная опция)

Для поддержания батареи в заряженном состоянии, когда генераторная установка не работает, предусмотрена установка на панели или стене дополнительного зарядного устройства с питанием от внешней электросети.



Примечание: *На заказчике лежит персональная ответственность обеспечить подачу питания и средства развязки цепей питания на зарядное устройство. Фирма Cummins Power Generation не несет ответственности за поставку таких средств развязки.*



Примечание: *Питание переменным током должно иметь средства защиты от перегрузки по току и коротким замыканиям на землю в соответствии с местными электротехническими нормами и правилами.*

3.8 Модуль сигнализации (дополнительная опция)

Модуль сигнализации обеспечивает подачу звуковых предупредительных сигналов. Двухпозиционный переключатель имеет 2 положения: Вкл. (I) и Выкл. (O). См. [Рис.5](#)

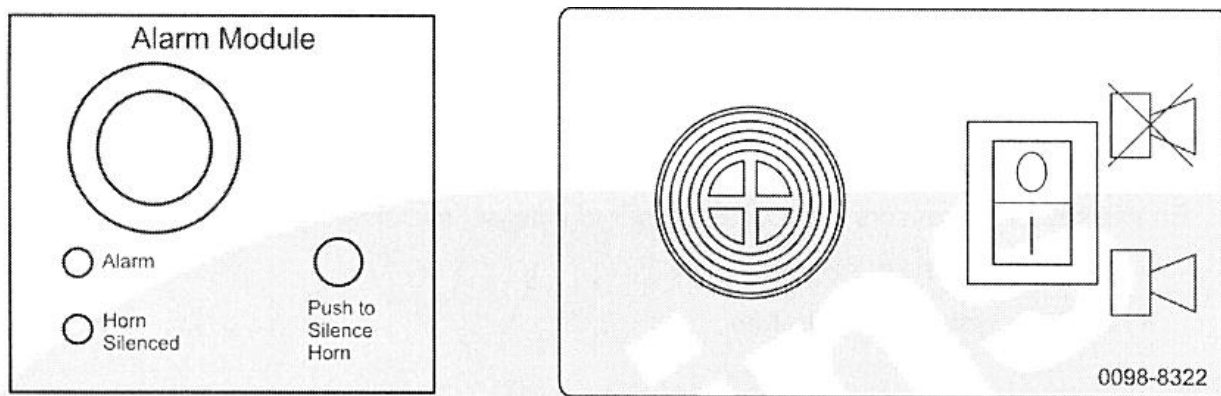


РИС. 5 – ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ МОДУЛЕЙ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

3.9 Выключатель батареи (дополнительная опция)

Выключатель батареи предусматривается для того, чтобы отключать минусовую (-) цепь питания от батареи на двигатель. Он может использоваться для разобщения батареи и предотвращения ее разряда в течение продолжительных промежутков времени, когда генераторная установка отключена, или там, где недоступна подзарядка батареи в стационарном состоянии.



ВНИМАНИЕ!

РАЗОБЩАЮЩИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ БАТАРЕИ НЕЛЬЗЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ, КОГДА ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА НАХОДИТСЯ В РАБОТЕ, И ЕГО НЕЛЬЗЯ ПРИМЕНЯТЬ ДЛЯ ОСТАНОВА ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ. ПОПЫТКА ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ В ТАКИХ ЦЕЛЯХ МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ БАТАРЕЮ И ЦЕПЬ ЕЕ ЗАРЯДА.

РАЗДЕЛ 4 – ОБЩИЙ ОБЗОР ПО МОНТАЖУ УСТАНОВКИ

Настоящие рекомендации по монтажу установки применимы для типовых моделей генераторных установок в стандартном исполнении. Там, где возможно, эти рекомендации также охватывают некоторые заводские опции или модификации. Однако, ввиду множества различий в любой установке, нет возможности дать конкретные рекомендации по каждому отдельно взятому объекту установки. Если на такие вопросы нет ответов в данном Руководстве, то за помощью и содействием следует обратиться к своему ближайшему дистрибьютору *Cummins Power Generation*.

4.1 Область применения и монтаж установки

В целях надлежащей эксплуатации системы энергоснабжения она должна быть тщательно спланирована и правильно собрана. Эти задачи включают в себя два важнейших элемента:

- **Область применения** (поскольку она относится к применяемой генераторной установке) отражает конструкцию всей системы электропитания, которая обычно включает в себя оборудование по распределению электропитания, автоматы ввода резерва, оборудование системы вентиляции, опорные подушки, системы охлаждения, выпуска и питания топливом. Каждый узел и компонент должен быть правильно спроектирован с таким расчетом, чтобы полностью собранная система функционировала так, как требует ее предназначение. Область применения установки и ее конструкция – это функция проектирования, которая обычно выполняется специализированными инженерными кадрами или другими подготовленными для этой цели специалистами. Эти люди несут ответственность за конструкцию всей энергосистемы в целом и за выбор требуемых материалов и комплектующих изделий.
- **Монтаж** относится к фактической установке и сборке системы. Специалисты по монтажу собирают и подключают различные компоненты системы как это указано в плане по конструкции системы. Сложность системы обычно требует особых навыков и квалифицированных электромонтажников, слесарей-сантехников, кровельщиков и т.д., осуществляющих специфические сферы монтажных работ на установке. Эти работы необходимо выполнять так, чтобы комплектующие узлы и агрегаты собирались с использованием стандартных методов и установленных норм.

4.2 Внимание вопросам техники безопасности

Генераторная установка спроектирована с учетом того, что обеспечивает безопасную и эффективную работу, когда она правильно собрана, эксплуатируется, обслуживается и содержится в исправном состоянии. Однако общая безопасность и надежность всей энергосистемы зависит от многих факторов, которые находятся вне контроля изготовителя генераторной установки. Во избежание возможных проблем по технике безопасности все механические и электрические соединения с генераторной установкой должны быть сделаны в точном соответствии с указаниями, приведенными в данном Руководстве. Все внешние системы генераторной установки (питания топливом, выпуска отработанных газов, электрооборудования и т.д.) должны соответствовать всем установленным нормам и правилам. Перед освидетельствованием генераторной установки и ее готовности к эксплуатации убедитесь в том, что все требуемые визуальные проверки и испытания выполнены, а все нормативные требования удовлетворены.

4.3 Резервные устройства подогрева

Фирма *Cummins Power Generation* рекомендует монтировать дизель-генераторную установку резервного энергоснабжения (для систем жизнеобеспечения), которые оснащены подогревателями охлаждающей жидкости (ОЖ) в рубашке охлаждения двигателя в тех регионах, где минимальная температура окружающей среды ниже 4°C. Фирма *Cummins Power Generation* также требует, чтобы двигатель прогревался по мере необходимости для поддержания температуры в рубашке охлаждения двигателя до уровня, определяемого изготовителем для обеспечения холодного запуска и принятия нагрузки для заданного типа системы. Хотя большинство генераторных установок, изготавливаемых фирмой *Cummins Power Generation*, будут запускаться при температурах среды до -25°C, когда они оснащены такими подогревателями ОЖ, но этот процесс может занять более 10 секунд для прогрева двигателя, прежде чем можно прилагать нагрузку, когда температура окружающей среды ниже 4°C.

На генераторных установках, оснащенных графическим дисплеем, который предусмотрен для удовлетворения требований по току, появляется сообщение **Низкая температура ОЖ** наряду с загоранием светодиодного предупредительного сигнала. Логическая схема обнаружения холодного состояния двигателя инициирует предупредительный сигнал, когда температура ОЖ в рубашке охлаждения двигателя падает ниже 21°C. Для тех применений, где наружная температура падает ниже 4°C, состояние холодного двигателя может регистрироваться даже когда подключены и правильно работают подогреватели ОЖ. В таких случаях, хотя и есть возможность запуска ДГУ, однако прием нагрузки вряд ли будет возможен в течение 10 секунд. При возникновении таких условий проверьте правильность работы подогревателей ОЖ. Если подогреватели функционируют правильно, то могут потребоваться другие меры по обеспечению прогрева двигателя перед приложением нагрузки.

4.4 Модификации изделий

Агентство по сертификации продукции, закупаемой у фирмы *Cummins Power Generation*, признает соответствие такой продукции только в рамках конкретных требований и как они указаны в справочных листах технических характеристик, определяющих продукцию фирмы. Последующие модификации должны отвечать общепринятым техническим нормам и/или местным и национальным стандартам. Модификация изделий должна быть представлена местным органам, имеющим право на утверждение таких изменений.

4.5 Сервисное программное средство *InPower*

InPower – это сервисное программное средство на базе ПК, которое используется в следующих целях:

- Для выполнения регулировок и подстроек элементов управления и заданных уставок;
- Для диагностики и мониторинга
- Для создания и сохранения файла с подстройками и уставками системы управления
- Для обновления калибровок системы управления (для версии *InPower PRO*)



ПРИМЕЧАНИЕ: Для получения конкретной информации см. Инструкцию пользователя системы *InPower*.

Функция регулировки *InPower*

Функция регулировки позволяет Вам вносить изменения в параметры, калибровки и уставки ДГУ. Регулируемые параметры разбиты на несколько групп.



ПРИМЕЧАНИЕ: Не все генераторные установки будут иметь доступ к одним и тем же регулировкам.

Описание сохраненного файла в *InPower*

Программа *InPower* создает метод по извлечению («захвату») значений параметра какого-либо устройства. Извлечение информации о таком устройстве сохраняется в памяти в виде файла с расширением .CAP.

«Захваченные» файлы используются для хранения копии со значениями параметров генераторной установки. В процессе монтажа генераторной установки рекомендуется, чтобы такой файл сохранялся до и после внесения изменений в рабочие параметры генераторной установки. Эта информация может быть очень полезной при диагностике ДГУ (т.е. определения того, вносились ли какие-то изменения в параметры или уставки после завершения монтажа), и когда необходима замена базовой платы. Этот файл может использоваться в качестве шаблона для записи предыдущих уставок в программу новой базовой платы.

РАЗДЕЛ 5 – ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1 Технические условия генераторной установки

ТАБЛИЦА 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ C2750 D5 И C3000 D5

МОДЕЛИ	C2750 D5, C3000 D5
Двигатель Серия дизельного двигателя Cummins	QSK78G9
Номинальная мощность генератора в кВт	Информацию см. на паспортной табличке генераторной установки
Топливные соединения двигателя Размер резьбы на входе/выходе	См. габаритный чертеж ДГУ (A026G308)
Поток топлива (Давление на входе) Максимальное сопротивление топлива на входе Максимальное сопротивление топлива в возвратной линии	127 мм рт.ст. 254 мм рт.ст.
Система выпуска Скорость вращения двигателя Размер выходного патрубка Максимально допустимое противодействие Скорость истечения выхлопных газов при номинальной нагрузке Температура выхлопных газов	1500 мин ⁻¹ 12 дюймов 50 мм рт.ст. 7208 литров/сек (для ДГУ резервного питания) 427°C
Электрическая система Пусковое напряжение Номер группы батареи (Минимальный) ток при холодном запуске (при -18°C)	24В пост.тока 31 2200А при -18°C до 0°C
Система охлаждения Емкость системы охлаждения со стандартным радиатором	Для радиатора 50°C: 273 л – горячий контур; 196 л – холодный контур; G9 – горячий контур 166,6 л ; 56,8 л – холодный контур Для радиатора 40°C: 216 л – горячий контур; 158 л – холодный контур; G9 – горячий контур 166,6 л ; 56,8 л – холодный контур
Система смазки Емкость системы смазки с фильтрами	413 л

ТАБЛИЦА 5. РАСХОД ТОПЛИВА (УСТАНОВКИ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ/ПОЛНАЯ НАГРУЗКА)

СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ (МИН ⁻¹)	C2750 D5 при 1500 мин ⁻¹	C3000 D5 при 1500 мин ⁻¹
Литров/час	569 л/час при 100% резерв.питании	569 л/час при 100% резерв.питании

Приведенные выше данные могут быть иными в соответствии с оборотами двигателя и заданными уставками

РАЗДЕЛ 6 – ПОРЯДОК МОНТАЖА ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Генераторные установки должны проектироваться таким образом, чтобы они правильно функционировали для заданных режимов нагрузки. Используйте эти указания только в качестве справочного руководства. При выборе места размещения или монтаже любого компонента следуйте инструкциям инженера-консультанта. Собранный установка должна соответствовать всем местным и федеральным строительным нормам и правилам пожарной безопасности, а также иным применимым регулирующим документам.

Требования, которые следует учитывать перед монтажом установки, включают в себя:

- Наличие ровной и горизонтальной опорной поверхности
- Полноценный охлаждающий воздух
- Наличие адекватного впуска свежего воздуха
- Выпуск и отвод отработанного воздуха от генераторной установки
- Невозгораемая опорная поверхность
- Выпуск и отвод отработанных выхлопных газов
- Электрические соединения
- Доступность для работы и обслуживания
- Уровни шума
- Виброизоляция



Осторожно!

В зависимости от местоположения установки и ее предназначения убедитесь в том, что проверены и соблюдены все международные, национальные или местные законы и регламенты, касающиеся выпуска воздуха и его качества. Перед завершением планов по строительству обязательно проконсультируйтесь с местными надзорными органами по контролю за загрязнением воздушной среды и качеством воздуха.

6.1 Местоположение

Решение по местоположению генераторной установки определяется, главным образом, наличием таких систем, которые связаны с генераторной установкой, как система вентиляции, прокладка кабельной сети, система питания топливом и система выпуска отработанных газов. По возможности установка должна размещаться как можно ближе к точке ввода питания от внешней энергосети. Выпуск отработанных газов не должен направляться или не допускать скапливания выхлопных газов вокруг жилых построек.

Место размещения генераторной установки должно находиться вдали от воздействия чрезмерно высоких температур окружающей среды и защищать установку от неблагоприятных погодных условий. Генераторные установки, эксплуатируемые вне зданий, могут дополнительно комплектоваться защитными кожухами.



ВНИМАНИЕ!

НЕПРАВИЛЬНЫЙ МОНТАЖ И ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТАНОВКИ ИЛИ ЗАМЕНА ДЕТАЛЕЙ МОГУТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ, СМЕРТИ И/ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ. ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА МЕХАНИЧЕСКОМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ НЕОБХОДИМО ПРИВЛЕКАТЬ ТОЛЬКО ПОДГОТОВЛЕННЫЙ И ОПЫТНЫЙ ПЕРСОНАЛ.



Примечание:

В зависимости от местонахождения генераторной установки и ее предназначения перед монтажом ДГУ Вам может потребоваться разрешение от местных органов по надзору за загрязнением воздушной среды применительно к дополнительным законам и регулирующим нормам по качеству выбрасываемого в воздушную среду воздуха.

6.2 Конструкция опор

Генераторные установки опираются на несущий рамный ложемент из стали, который обеспечивает надежную опору. Сборочный узел, состоящий из двигателя и генератора, изолируется от опорного ложемента резиновыми амортизаторами, которые обеспечивают адекватную защиту от вибраций. В тех случаях, когда строительные нормы и правила или специальные нормы по виброизоляции требуют особых условий, то генераторные установки можно размещать на подушках из резины или механических пружинных амортизаторах.

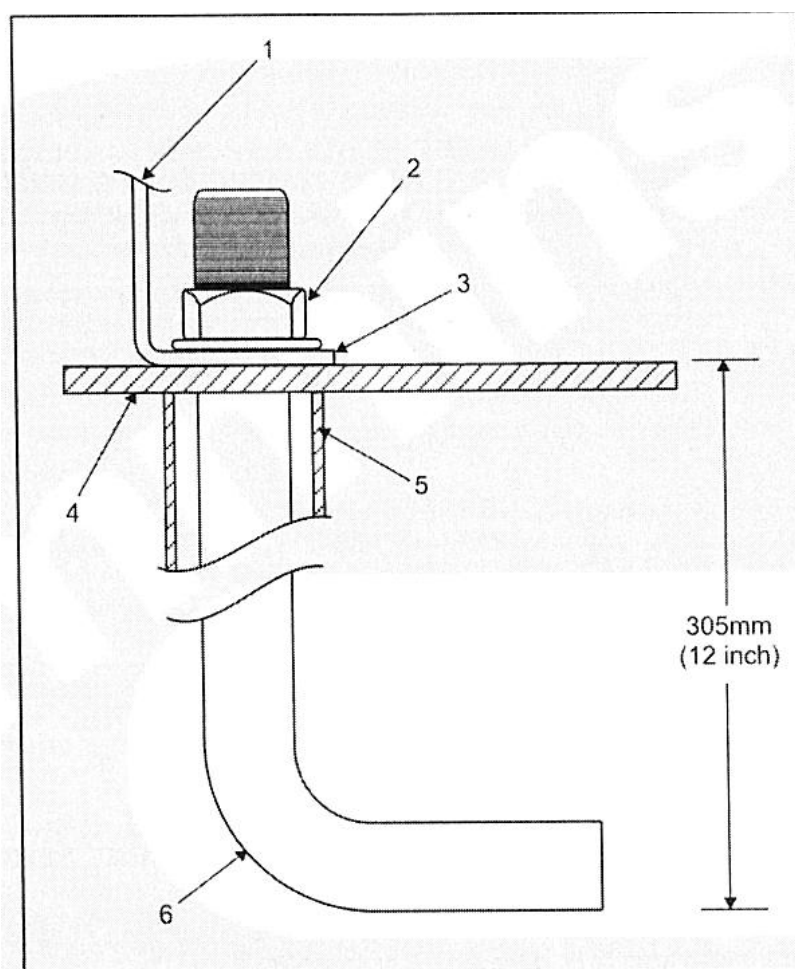


ВНИМАНИЕ! **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕСАНЦИОНИРОВАННЫХ ВИБРОИЗОЛЯТОРОВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ВРЕДНЫХ РЕЗОНАНСНЫХ КОЛЕБАНИЙ, ЧТО МОЖЕТ СТАТЬ УСЛОВИЕМ АННУЛИРОВАНИЯ ГАРАНТИИ НА ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ.**

Генераторная установка должна опираться на прочный и выровненный фундамент в виде бетонной площадки. Для такой опорной площадки нельзя использовать возгораемые материалы.

Для надежного крепления опорной рамы генераторной установки с фундаментом используйте анкерные болты диаметром 16 мм (5/8"). Соедините фундаментную раму с ложементом, используя для этого плоские шайбы и шестигранные гайки для каждого анкерного болта (см. **Рис. 6**). Вокруг каждого анкерного болта, заливаемого в фундамент, вставляется труба диаметром 38 мм и длиной 152 мм, позволяющая делать небольшие корректировки положения анкерных болтов, чтобы совместить их с отверстиями в фундаментной раме.

Межцентровые расстояния для крепежных болтов можно найти в *Габаритном чертеже*, приведенном в *Справочном листке технических данных* генераторной установки.



1	Фланец несущей опорной рамы	4	Опорный фундамент на бетоне
2	Шестигранная гайка	5	Труба диаметром 38 мм и длиной 152 мм
3	Плоская или скошенная шайба	6	Анкерный болт, залитый в бетон

Рис.6 – Схема установки и крепления анкерных болтов

6.3 Доступ к установке

Обычно со всех сторон генераторной установки следует предусмотреть свободное пространство в 1 метр для обеспечения подхода к генераторной установке при ее эксплуатации и техническом обслуживании. (Если используется исполнение генераторной установки в защитном кожухе, то зазор следует увеличить до ширины двери.) Обслуживание установки станет удобнее, если опорный фундамент будет приподнят над уровнем пола на высоту 152 мм или несколько выше. Для полноценной работы и обслуживания установки необходимо обеспечить адекватное освещение, которое следует подключать к нагрузочной стороне автомата ввода резерва с таким расчетом, чтобы он был доступен в любое время.

6.4 Установка амортизаторов



ПРИМЕЧАНИЕ: Перед установкой амортизаторов убедитесь в надежной устойчивости оборудования.

1. Поместите амортизатор (свободно стоящий с ограничителем – свободно стоящий на болтах) под опорную точку оборудования и убедитесь в том, что нагрузка равномерно распределена по верхней плите амортизатора, как это показано на Рис. А и В (см. [Рис. 7](#))
2. Отрегулируйте установку амортизатора



ПРИМЕЧАНИЕ: Приведенная на рисунке установка амортизатора предварительно выполняется с помощью подходящей проставки толщиной 6 мм. Перед установкой не делайте никаких регулировок. Регулировку амортизатора следует делать тогда, когда оборудование находится под воздействием его рабочей массы. (См. Рис «А» на [Рис. 7](#)).

- a. С помощью 6-мм проставки, установленной так, как показано на рисунке, затяните установочную гайку.
- b. Поворачивайте регулировочный болт пружины против часовой стрелки, чтобы передать нагрузку на пружину. Нагрузите все амортизаторы одновременно и убедитесь в том, что вся нагрузка равномерно распределилась на все опоры, где стоят амортизаторы.
- c. Продолжайте выполнять предыдущий пункт до тех пор, пока нагрузка на пружины не станет равной нагрузке оборудования.
- d. Когда точка равновесия достигнута, тогда из амортизатора можно убрать 6-мм проставку. (См. рис. «В» на [Рис. 7](#))



ПРИМЕЧАНИЕ: Крепление оборудования к полу зависит от желания заказчика. Виброизоляторы имеют акустические подушки, которые не допускают сползания и предотвращают избыточные перемещения.



ОСТОРОЖНО! Когда требуется крепление с помощью болтов, то следует избегать прямого металлического контакта между болтами. Это предотвратит передачу звуковых частот.



ОСТОРОЖНО! В целях безопасности в ходе установки амортизаторов рекомендуется приподнимать оборудование.

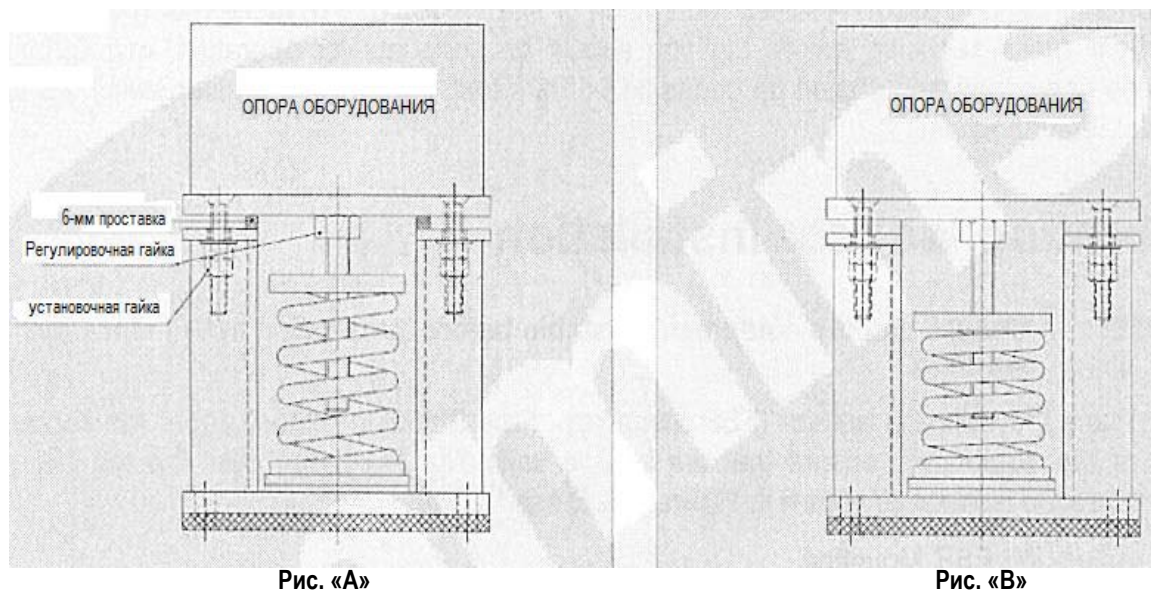


Рис. «А»

Рис. «В»

РИС. 7 - АМОТИЗАТОРЫ

6.5 Перемещение генераторной установки



ВНИМАНИЕ! *ТРАНСПОРТИРОВКА И ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРЕЗОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ С ДГУ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫМ И ОПЫТНЫМ ПЕРСОНАЛОМ.*

Важно, чтобы грузоподъемные операции и транспортировка ДГУ выполнялись хорошо подготовленным и опытным персоналом, а сами операции осуществлялись с соблюдением безопасных и надлежащих методов в соответствии с местными правилами и законодательством.



ВНИМАНИЕ! *НЕ ПОДНИМАЙТЕ ДГУ ЗА ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ ТОЧКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ НА ДВИГАТЕЛЕ ИЛИ ГЕНЕРАТОРЕ. НЕНАДЛЕЖАЩЕЕ ОБРАЩЕНИЕ С ДГУ МОЖЕТ ПРИЧИНИТЬ СЕРЬЕЗНОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКЕ И ЕЕ КОМПОНЕНТАМ, А ТАКЖЕ НАНЕСТИ ПЕРСОНАЛУ ТЯЖЕЛЫЕ ТРАВМЫ ИЛИ СМЕРТЬ.*

Перед подъемом генераторной установки и выборе подходящего для этой цели крана или лебедки необходимо принять в расчет: точки подъема, угол расхождения строп, массу груза, путь доступа к намечаемому месту установки и расстояние до него. Подробные данные по размерам и массе вашей генераторной установки можно найти в информационных материалах, поставляемых вместе с генераторной установкой.

- Проверьте и убедитесь, что рабочая площадка для крана способна выдержать как массу самого крана, так и массу генераторной установки.



ВНИМАНИЕ! *НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДГУ КАК СРЕДСТВО ДОСТУПА К ПОДЪЕМНЫМ СЕРЬГАМ, ЦЕПЯМ И Т.Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОСТУПА К ТАКИМ ТОЧКАМ МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ДГУ И/ИЛИ ПРИВЕСТИ К ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА.*

- Крепите грузоподъемное устройство только к подъемным точкам, используя для этого подходящие серьги, цепи и широкозахватные траверсы.
- Медленно натяните стропы. Перед началом полного подъема визуальным осмотром проконтролируйте состояние и правильность крепления грузоподъемных элементов.
- Медленно поднимите генераторную установку, используя только указанные грузоподъемные точки.



ВНИМАНИЕ! *НИКОГДА НЕ СТОЙТЕ ПОД ПОДНЯТОЙ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ. ПРЯМОЙ КОНТАКТ С ПОДНЯТОЙ ДГУ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ.*

- Контролируйте ориентацию поднятой генераторной установки с помощью тросов и с безопасного расстояния, не допуская непреднамеренного вращения.
- Переместите генераторную установку на отведенное для нее место и медленно опустите на заданную площадку.
- Ослабьте натяжение строп, снимите крюки и уберите серьги.

6.5.1 Подъем генераторной установки

Перед организацией грузоподъемных работ по перемещению генераторной установки с помощью подходящего для этой цели крана или лебедки необходимо уточнить информацию по подъемным точкам, углу расхождения строп, массе и центре тяжести.

6.5.2 Перемещение генераторной установки с помощью вилочного погрузчика



ВНИМАНИЕ! *ТРАНСПОРТИРОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ ВИЛОЧНОГО ПОГРУЗЧИКА ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПОГOTOВЛЕННЫМ И ОПЫТНЫМ ПЕРСОНАЛОМ, КОТОРЫЙ ХОРОШО ЗНАКОМ С ТРАНСПОРТИРОВКОЙ ТАКИХ ВИДОВ ОБОРУДОВАНИЯ.*

Если для транспортировки генераторной установки используется вилочный погрузчик, то при выборе подходящего для этой цели погрузчика следует принять во внимание габариты, массу груза и маршрут следования.



ВНИМАНИЕ! *НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ПОДНИМАТЬ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИЛОЧНОГО ПОГРУЗЧИКА МАЛОГО РАЗМЕРА И ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ. НЕАДЛЕЖАЩЕЕ ОБРАЩЕНИЕ С ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ МОЖЕТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ СЕРЬЕЗНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ И ЕЕ КОМПОНЕНТОВ, И ПРИВЕСТИ К ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА.*

Важно, чтобы грузоподъемные операции и транспортировка ДГУ выполнялись хорошо обученным и опытным персоналом, а сами операции осуществлялись с соблюдением безопасных и надлежащих методов в соответствии с местными правилами и законодательством.

- Заведите вилы погрузчика под раму или паллету и убедитесь, что основная рама покоится на вилах.
- Поднимите оборудование и медленно его перемещайте.
- Медленно опустите генераторную установку на площадку ее окончательной установки.

6.6 Транспортировка



ВНИМАНИЕ!

ТРАНСПОРТИРОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ РАБОТ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПОГOTOВЛЕННЫМ И ОПЫТНЫМ ПЕРСОНАЛОМ, КОТОРЫЙ ХОРОШО ЗНАКОМ С ТРАНСПОРТИРОВКОЙ ТАКИХ ВИДОВ ОБОРУДОВАНИЯ.



ВНИМАНИЕ!

НЕ ПОДНИМАЙТЕ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ ЗА ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ ТОЧКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ НА ДВИГАТЕЛЕ ИЛИ ГЕНЕРАТОРЕ. НЕНАДЛЕЖАЩЕЕ ОБРАЩЕНИЕ С ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ МОЖЕТ ПРИЧИНИТЬ СЕРЬЕЗНОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКЕ И ЕЕ КОМПОНЕНТАМ, А ТАКЖЕ НАНЕСТИ ПЕРСОНАЛУ ТЯЖЕЛЫЕ ТРАВМЫ ИЛИ СМЕРТЬ.

- Убедитесь в том, что генераторная установка готова к транспортировке. При необходимости, слейте жидкости и проверьте, что из батареи нет течи кислоты или испарений (где применимо).
- Если генераторная установка транспортируется на значительное расстояние, то примите меры по защите от воздействий внешней среды, используя для этого укрытия из пластика или аналогичных средств.
- Порядок выполнения погрузочно-разгрузочных работ: см. [Перемещение генераторной установки](#).
- Проверьте и убедитесь, что генераторная установка надежно закреплена на транспортном средстве с помощью подходящих и надежных строп. Применение деревянных колодок или паллет наряду со стяжными стропами может предотвратить перемещение установки в процессе транспортировки.
- Если требуется, то прикрепите к генераторной установке индикаторы ударного воздействия. После доставки генераторной установки проверьте состояние этих индикаторов и немедленно свяжитесь с транспортной компанией, если есть свидетельство какого-то ударного воздействия. Ударные воздействия могут стать причиной серьезных повреждений генераторной установки и ее компонентов.
- Убедитесь, что в ходе транспортировки генераторная установка не сможет опрокидываться.
- Не перегружайте транспортное средство. Ни при каких обстоятельствах нельзя запускать генераторную установку, когда она находится внутри транспортного средства.
- Там, где есть грузоподъемные проушины, они должны переосвидетельствоваться через регулярные промежутки времени, чтобы подтвердить прочность их затяжки и отсутствие повреждений.

РАЗДЕЛ 7 – МЕХАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Эта модель оснащается встроенным топливным баком достаточной вместимости, чтобы обеспечить работу генераторной установки примерно на 8 часов в зависимости от нагрузки на двигатель и заданных значений параметров. Если поставка генераторной установки предусмотрена с использованием внешнего топливного бака, то в этом случае необходимо следовать приведенным далее указаниям.

Монтаж механической системы генераторной установки включает в себя соединения системы питания топливом, систем выпуска отработанных газов, вентиляции и охлаждения. Перед началом работ по монтажу любого типа топливной системы следует руководствоваться и соблюдать все применимые федеральные и местные нормы и правила, а вся установка должна подвергаться визуальному осмотру перед вводом в эксплуатацию.

7.1 Топливная система

Двигатели *Cummins* обычно используют дизельное топливо № 2, определяемое стандартом ASTM или BS EN 590: 2000, как топливо для автотранспортных средств.

Самым важным условием для всех топливных систем является фактор чистоты. Во всех случаях старайтесь не допускать попадания в топливную систему влаги, пыли или иных загрязняющих веществ. Перед началом монтажных работ очистите все компоненты топливной системы.



ПРИМЕЧАНИЕ: *Топливный сетчатый фильтр грубой очистки с водоотделителем при номере сита 100 - 120 или эквивалентный (что соответствует номинальной тонкости очистки 150 мкм) должен устанавливаться либо между основным баком и суточным баком или между основным баком и двигателем.*

Используйте только совместимые с топливом линии из металла, чтобы не допускать электролиза, когда топливные линии должны прокладываться в закрытых подземных каналах. Такие топливные линии должны быть защищены от коррозии.



Осторожно! *Никогда не используйте для топливных линий оцинкованные или медные трубы, фитинги или топливные баки. Конденсат в баке и линиях соединяется с серой, присутствующей в дизельном топливе, и при этом образуется серная кислота. Молекулярная структура меди или оцинкованных линий или баков реагирует с серной кислотой и загрязняет топливо.*

Для всех установок рекомендуется использовать электромагнитный клапан в линии подачи топлива и требуется для установок, находящихся внутри зданий с системой автоматического или дистанционного запуска. Для открытия клапана в процессе работы генераторной установки подключите провода электромагнитного клапана к цепи «Switched B+».

При наличии на объекте нескольких генераторных установок для каждой из них следует предусмотреть отдельную возвратную топливную линию в суточный бак или основной рабочий бак, предотвращая тем самым создание избыточного давления в возвратных линиях неработающих генераторных установок. В возвратных топливных линиях нельзя устанавливать устройства отсечки для топливного потока. Если двигатель работает с заблокированной возвратной линией или имеющей повышенное сопротивление для потока топлива, то в этом случае произойдет выход из строя двигателя.



Осторожно! *Никогда не используйте устройства отсечки топлива в возвратных линиях. Если возвратная линия заблокирована или давление в ней превышает допустимый предел, то это может привести к выходу из строя двигателя.*

7.2 Ограничение давления (напора) топлива в возвратной линии

Ограничение давления в возвратных линиях топлива (т.е. сочетание статического напора и потерь напора от трения) между соединением возвратной линии форсунки двигателя и топливным баком не должно превышать предела, указанного в *Справочном листе технических данных* для используемой модели генераторной установки.

7.3 Прокладка топливных линий

Между топливной системой двигателя и внешними линиями подачи и возврата топлива необходимо использовать гибкие топливные шланги или секции гибких шлангов, предохраняющие топливную систему от повреждений, вызываемых вибрацией, расширением и усадкой. Гибкие шланги для соединения между двигателем и стационарными топливными линиями поставляются изготовителем как стандартное оборудование.



ВНИМАНИЕ!

УТЕЧКИ ТОПЛИВА СОЗДАЮТ УСЛОВИЯ ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА И УГРОЗЫ ВЗРЫВА, ЧТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТЯЖЕЛЫМ ТРАВМАМ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА. ВСЕГДА ИСПОЛЬЗУЙТЕ ГИБКИЕ ШЛАНГИ МЕЖДУ ДВИГАТЕЛЕМ И ЛИНИЕЙ ПОДАЧИ ТОПЛИВА, НЕ ДОПУСКАЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТАКИХ ЛИНИЙ ИЛИ УТЕЧКИ ВСЛЕДСТВИЕ ВИБРАЦИИ. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДОЛЖНА ОТВЕЧАТЬ ВСЕМ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ПО ПРИМЕНЕНИЮ.

МОНТАЖ ТОПЛИВНЫХ ШЛАНГОВ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ СО ВСЕМИ ПРИМЕНИМЫМИ НОРМАМИ И СТАНДАРТАМИ, А ТАКЖЕ РЕКОМЕНДАЦИЯМИ ОТ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ. ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ЗАКАЗЧИКУ ГИБКИЕ ТОПЛИВНЫЕ ШЛАНГИ ОДОБРЕНЫ ИХ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С ВИДАМИ ТОПЛИВА, ПРИМЕНЯЕМЫМИ В ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВКАХ.

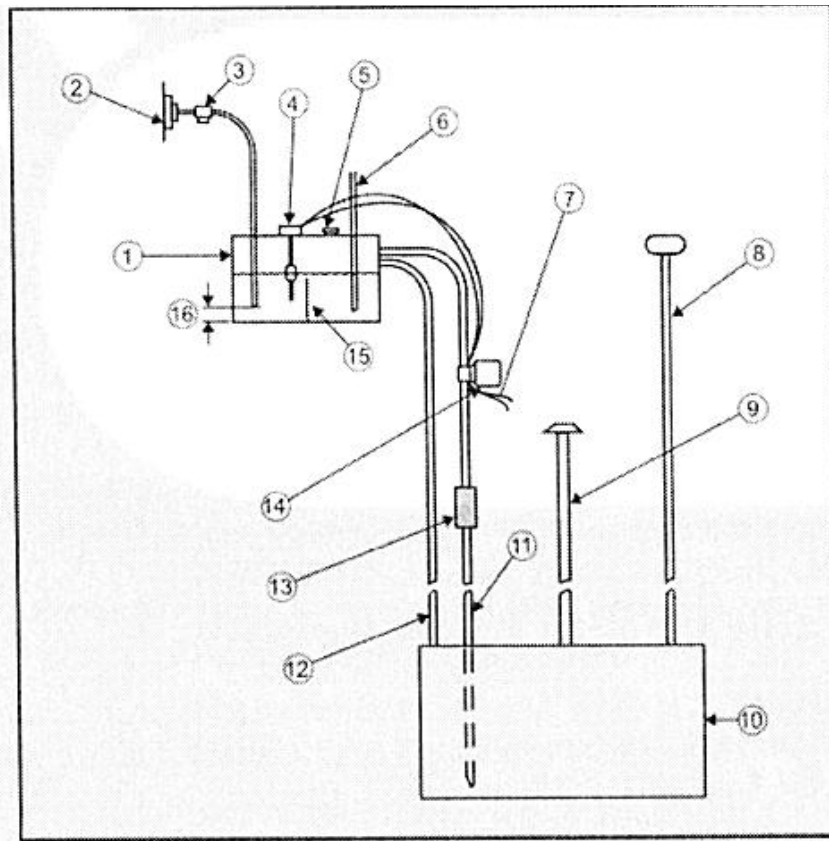
В ЦЕЛЯХ ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ И ИСТИРАНИЙ ПРИ КОНТАКТЕ С ОСТРЫМИ КРОМКАМИ ДЕТАЛЕЙ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ КАБЕЛЯМИ И ГОРЯЧИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ СИСТЕМЫ ВЫПУСКА ДЛЯ ТОПЛИВНЫХ ЛИНИЙ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМОТРЕТЬ СИСТЕМУ ОПОР.



ВНИМАНИЕ!

ИСКРЫ И ГОРЯЧИЕ ПОВЕРХНОСТИ МОГУТ ПРИВОДИТЬ К ВОСПЛАМЕНЕНИЮ ТОПЛИВА, ВСЛЕДСТВИЕ ЧЕГО ВОЗМОЖНО ПОЛУЧЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ТЕЛЕСНЫХ ТРАВМ ИЛИ СМЕРТИ. НЕ ПРОКЛАДЫВАЙТЕ ТОПЛИВНЫЕ ЛИНИИ ВБЛИЗИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ ИЛИ ГОРЯЧИХ ДЕТАЛЕЙ СИСТЕМЫ ВЫПУСКА.

ТОПЛИВНЫЕ ЛИНИИ ДОЛЖНЫ ПРОКЛАДЫВАТЬСЯ И НАДЕЖНО КРЕПИТЬСЯ В ОПОРНЫХ ТОЧКАХ, ЧТОБЫ ПОДДЕРЖИВАТЬ МИНИМАЛЬНЫЙ ЗАЗОР В 12,7 ММ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОПРОВОДКОЙ, И НА РАССТОЯНИИ НЕ МЕНЕЕ 51 ММ ОТ ГОРЯЧИХ ДЕТАЛЕЙ СИСТЕМЫ ВЫПУСКА.



1	Суточный бак	9	Заливная труба
2	Топливный насос двигателя	10	Основной резервуар для топлива
3	Отсечный топливный клапан	11	Линия питания топливом
4	Поплавковый датчик	12	Линия для слива топлива
5	Крышка заливной горловины с клапаном	13	Сетчатый фильтр грубой очистки
6	Возвратная линия топлива от форсунок	14	Электрический топливоперекачивающий насос
7	Кабель для питания переменным током	15	Отражающая перегородка
8	Пароотводная линия	16	Зазор 25,4 мм

РИС. 8 СХЕМА ТИПОВОЙ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

7.4 Топливные соединения на двигателе

Идентификационные бирки крепятся к точкам соединений линий подачи питания и слива топлива. Все модели генераторных установок требуют линию возврата топлива от форсунок в бак.

7.5 Рабочий топливный бак

Устанавливайте топливный бак как можно ближе к генераторной установке и в пределах ограничений по давлению на входе в топливный насос.

Используйте топливный бак достаточной вместимости для обеспечения генераторной установки непрерывным питанием при полной номинальной нагрузке в течение планового периода работы или при отключении питания от внешней энергосети. Данные по расходу топлива см. в Листке технических данных.

Если сопротивление потоку топлива на входе в генераторную установку и основным топливным баком превышает заданный предел из-за большого расстояния или особенностями системы обвязки, выполненной заказчиком, то может также потребоваться промежуточный бак (иногда называемый суточным баком) и вспомогательный перекачивающий насос. Если используется основной топливный бак, смонтированный выше генераторной установки, то для предотвращения избыточного напора топлива от размещенных на топливной системе компонентов потребуются промежуточный бак и поплавковый клапан.



ПРИМЕЧАНИЕ: *Для критических условий запуска, где генераторные установки работают в параллель или должны удовлетворять требованиям по времени при экстренном запуске, рекомендуется, чтобы топливный бак или резервуар для топлива размещался таким образом, чтобы минимально возможный уровень топлива был бы там не менее, чем на 150 мм выше уровня входа топлива в топливный насос. Это будет предотвращать подсос воздуха, скапливающийся в топливной линии, когда генераторная установка находится в дежурном режиме, устраняя тем самым период времени в процессе запуска, когда систему питания приходится продувать.*

7.6 Пределы ограничения давления/напора топлива на входе

Рабочие характеристики двигателя и долговечность топливной системы будут взаимно зависеть друг от друга, если не будет соблюдаться условие по уровню давления топлива на входе в топливный насос или пределы его ограничения. Давление топлива на входе или пределы его ограничения не должны превышать значений, предусмотренных в *Справочном листке технических данных* используемой в генераторной установке модели двигателя.

7.7 Суточный бак (дополнительная опция)

Суточные топливные баки используются в тех случаях, когда невозможно удовлетворить требования по ограничению давления топлива на входе или когда топливный бак находится выше генераторной установки и создает проблемы с высоким напором топлива для линий питания на входе в двигатель и в линиях возврата топлива в бак.

7.8 Рабочий бак ниже, чем двигатель

В этом случае суточный бак монтируется рядом с генераторной установкой ниже системы впрыска топлива и в пределах допустимых пределов сопротивления на входе топлива. Смонтируйте перекачивающий насос для перекачки топлива из основного хранилища в суточный бак. Поплавковый датчик в суточном баке будет контролировать работу вспомогательного топливного насоса.



ПРИМЕЧАНИЕ: *Верхняя кромка основного топливного бака должна быть ниже верхней кромки суточного бака, чтобы избежать слива сифоном из линии подачи топлива в суточный бак.*

Проведите возвратную линию от точки соединения для слива топлива из системы впрыска двигателя к суточному баку. Обвязку возвратной линии выполните к донной части суточного бака, как это показано на **Рис.8**. Предусмотрите установку сливной линии из суточного бака в основной бак в случае, если произойдет отказ поплавкового датчика, чтобы отключить питание топливоперекачивающего насоса.



ВНИМАНИЕ! *ПРОЛИТОЕ ТОПЛИВО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ УГРОЗУ ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА ИЛИ ВЗРЫВА, ЧТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА. ПРОВЕДИТЕ ЛИНИЮ ДЛЯ ПЕРЕЛИВА ТОПЛИВА ИЗ СУТОЧНОГО БАКА В ОСНОВНОЙ ТОПЛИВНЫЙ БАК.*

7.9 Рабочий бак выше, чем двигатель

В таких случаях суточный бак монтируется рядом с генераторной установкой ниже уровня системы впрыска топлива и в допустимых пределах по сопротивлению на входе. В топливной линии между рабочим топливным баком и суточным баком размещается автоматический отсечный топливный клапан, который перекрывает подачу топлива, когда генераторная установка выключена.

Проведите возвратную линию от точки соединения для слива топлива из системы впрыска двигателя к суточному баку. Обязанку возвратной линии выполните к донной части суточного бака, как это показано на **Рис. 8**



ВНИМАНИЕ!

ПРОЛИТОЕ ТОПЛИВО МОЖЕТ СОЗДАТЬ УГРОЗУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. РУКОВОДСТВУЙТЕСЬ МЕСТНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ ДЛЯ КОНТЕЙНЕРОВ ПО СБОРУ ПРОЛИТОГО ТОПЛИВА И НЕДОПУЩЕНИЯ ПОПАДАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В КАНАЛИЗАЦИОННУЮ СЕТЬ ИЛИ ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ.

7.10 Система выпуска отработанных газов

Выпуск отработанных газов необходимо осуществлять за пределы любого защитного укрытия генераторной установки. Размещайте выходные каналы тракта выпуска как можно дальше от точек впуска воздуха, чтобы избежать возврата и попадания отработанных газов в защитный кожух. Системы выпуска отработанных газов характеризуются рядом таких неблагоприятных факторов, как чрезмерно высокие температуры в тракте выпуска, нерегулярная эксплуатация установок и легкие нагрузки. Периодически проверяйте визуальным осмотром и прослушиванием состояние системы выпуска, чтобы удостовериться в целостности и герметичности всей системы выпуска для ее нормальной эксплуатации.



ВНИМАНИЕ!

ВДЫХАНИЕ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА. ПРИ МОНТАЖЕ ОБОРУДОВАНИЯ БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГЕРМЕТИЧНОСТИ СИСТЕМЫ ВЫПУСКА. ВЫХЛОПНЫЕ ТРУБЫ ДОЛЖНЫ ВЫНОСИТЬСЯ ЗА ПРЕДЕЛЫ ЗАЩИТНЫХ УКРЫТИЙ ИЛИ ЖИЛОГО СЕКТОРА, ОКОН, ДВЕРЕЙ И СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ.

Для установок внутри зданий, система выпуска должна использовать, где это возможно, стыковочные фитинги с уплотнениями, чтобы обеспечить герметичную систему выпуска. Использование фитингов скользящего типа (фиксируемых хомутами глушителя) может допускать утечку выхлопных газов внутрь здания, если они неправильно подогнаны. Проверьте систему, что в ней **НЕТ** утечек выхлопных газов.



ВНИМАНИЕ!

ВДЫХАНИЕ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНЫМ ТРАВМАМ И СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА. ПРИ МОНТАЖЕ ОБОРУДОВАНИЯ БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ И ГЕРМЕТИЧНОСТИ СИСТЕМЫ ВЫПУСКА

Используйте одобренные термоизоляционные проходные втулки (см. **Рис.9**) в тех местах, где выхлопная труба проходит через стену или перегородки. Такие термоизоляционные втулки в стенах или крыше применяются в тех случаях, когда выхлопная труба проходит через стену или крышу из возгораемых материалов. К ним относятся конструкции в виде деревянных каркасов или изоляционные стальные настилы и т.д. Проходные втулки без термоизоляции используются там, где выхлопные трубы проходят через невозгораемые стены или крышу, например, из бетона. При выполнении таких работ руководствуйтесь строительными нормами, действующими для объекта, где монтируется генераторная установка.



ВНИМАНИЕ!

ГОРЯЧИЕ ВЫХЛОПНЫЕ ТРУБЫ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ПОЖАР И ПРИЧИНИТЬ ТРАВМЫ ИЛИ СМЕРТЬ, ЕСЛИ ОНИ НЕПРАВИЛЬНО ПРОЛОЖЕНЫ ЧЕРЕЗ СТЕНЫ. ИСПОЛЬЗУЙТЕ ОДОБРЕННЫЕ ОГНЕУПОРНЫЕ ПРОХОДНЫЕ ВТУЛКИ В ТЕХ МЕСТАХ, ГДЕ ВЫХЛОПНАЯ ТРУБА ПРОХОДИТ ЧЕРЕЗ СТЕНЫ ИЛИ ПЕРЕГОРОДКИ.



ВНИМАНИЕ!

ВДЫХАНИЕ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ИЛИ СМЕРТИ ЛЮДЕЙ. НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ВЫХЛОПНЫЕ ГАЗЫ ДЛЯ ПРОГРЕВА КОМНАТЫ, ГЕНЕРАТОРНОГО ОТСЕКА ИЛИ СКЛАДА.

На концах вертикальных выхлопных труб используются защитные дождевые колпаки. Они крепятся с помощью хомутов на конце трубы и открываются за счет усилия истекающих из генераторной установки выхлопных газов. Когда установка не работает, то защитные колпаки автоматически закрываются, предохраняя тракт выпуска от попадания внутрь системы осадков в виде дождя или снега.

Между двигателем и идущей за ним системой выпуска используйте гибкую секцию. Система выпуска должна иметь опоры, не допускающие воздействия веса элементов тракта выпуска на соединение выходного патрубка двигателя с турбокомпрессором.



Осторожно!

Вес, прилагаемый на коллектор двигателя, может привести к повреждению турбокомпрессора. Обеспечьте поддержку глушителя и труб тракта выпуска с таким расчетом, чтобы не допустить влияния веса или напряжений, прилагаемых на колено системы выпуска.

Конструкция системы выпуска должна отвечать требованиям местных норм и правил.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Материальная ответственность за травмы, смерть, повреждения и затраты по гарантии вследствие использования ненадлежащих глушителей или внесения изменений в систему выпуска становится ответственностью лица, устанавливающего ненадлежащий глушитель или вносящий изменения в систему. Для получения утвержденных деталей системы выпуска обращайтесь к дистрибьютору Cummins Power Generation.

Не допускайте резких перегибов элементов системы, а используйте колена с пологими и большими радиусами изгиба, и устанавливая адекватные опоры для глушителя и окончной выхлопной трубы. Выхлопная труба должна быть направлена (от двигателя) под небольшим углом ВНИЗ в горизонтальной плоскости, обеспечивая сбор конденсируемой влаги и ее слив как можно дальше от двигателя. Если выхлопная труба должна монтироваться вертикально, то следует предусмотреть установку горшка для сбора конденсата в точке, где начинается возвышение трубы (см. **Рис. 10**).

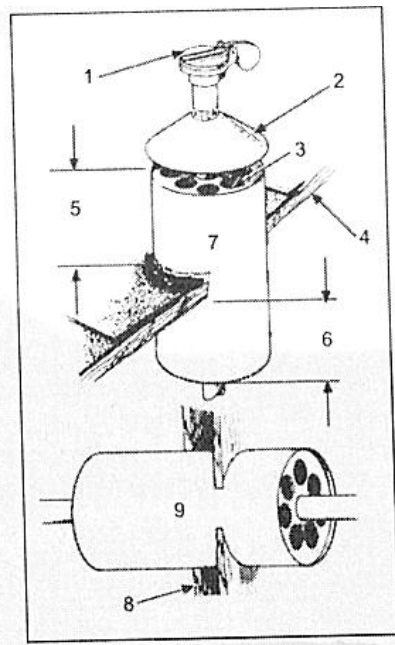
Если есть опасность прямого контакта персонала с горячими элементами тракта выпуска, то следует устанавливать защитные экраны или применять термоизоляцию труб. Если элементы тракта выпуска проходят вблизи от возгораемых стен или перегородок, то зазор между ними должен быть не менее 305 мм. Перед установкой термоизоляции на компоненты системы выпуска проверьте систему на отсутствие утечек выхлопных газов, запустив генераторную установку и работая на ней при полной нагрузке, а при обнаружении утечек устраните их.

Если тракт выпуска должен быть направлен под углом вверх, то в точке, от которой труба идет вверх, установите ловушку для конденсата. Избегайте создания резких изгибов элементов системы и регулярно сливайте конденсат.



ВНИМАНИЕ!

ТРУБЫ ТРАКТА ВЫПУСКА ОЧЕНЬ ГОРЯЧИЕ И МОГУТ ВЫЗВАТЬ СЕРЬЕЗНЫЕ ТРАВМЫ ИЛИ СМЕРТЬ ПРИ ПРЯМОМ КОНТАКТЕ С НИМИ ИЛИ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА. ОГРАЖДАЙТЕ ИЛИ ИЗОЛИРУЙТЕ ВЫХЛОПНЫЕ ТРУБЫ, ЕСЛИ ЕСТЬ ОПАСНОСТЬ ПРЯМОГО КОНТАКТА, ИЛИ КОГДА ТРАКТ ВЫПУСКА ПРОЛОЖЕН ЧЕРЕЗ СТЕНЫ ИЛИ ВБЛИЗИ ВОЗГОРАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ.



1	Защитный колпак от дождя и снега	6	230 мм
2	Отлив для водостока	7	Вертикальная ориентация
3	Отверстия в кромке внутренней втулки	8	Стена или перегородка
4	Крыша	9	Горизонтальная ориентация
5	230 мм		

РИС. 9 – УСТАНОВКА ТЕРМОСТОЙКИХ ПРОХОДНЫХ ВТУЛОК

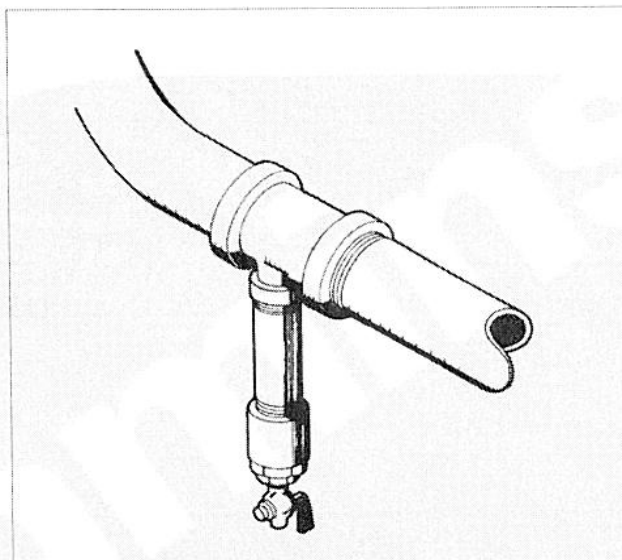


РИС. 10 – ЛОВУШКА ДЛЯ СБОРА КОНДЕНСАТА

7.11 Вентиляция и охлаждение

Генераторные установки создают значительный нагрев окружающего пространства, требующий отвода тепла с помощью надлежащей системы вентиляции.

Наружное исполнение генераторных установок на заводе-изготовителе с использованием защитных кожухов проектируется с учетом надлежащей вентиляции и охлаждения.

Установки внутри помещений требуют правильно спроектированной системы вентиляции и охлаждения. Весь воздух, используемый для вентилятора охлаждения, должен быть отведен за пределы помещения. Для этих целей имеются специальные комплекты воздуховодов.

Наружные установки обычно полагаются на естественную циркуляцию воздуха, однако установки внутри помещений требуют хорошо продуманной системы размещения и габаритных размеров воздуховодов для обеспечения необходимого потока воздуха.



ВНИМАНИЕ!

Воздух для охлаждения двигателя и радиатора может переносить опасный для здоровья и жизни людей угарный газ, вызывающий удушье и смерть при его вдыхании. Воздух, используемый для охлаждения двигателя и радиатора должен полностью отводиться за пределы помещения. Не используйте этот воздух для прогрева помещения или генераторной комнаты.

7.12 Каналы для ввода и отвода воздуха

Для установок, монтируемых внутри помещений, размещайте воздушные каналы с таким расчетом, чтобы поступающий воздух непосредственно проходил через зону, где размещена установка, за которой следует система выпуска воздуха. Монтируйте выпускной канал для воздуха выше, чем впускной канал, обеспечивающий конвекционное движение воздуха.

Воздушные каналы должны выбираться так, чтобы их размер был достаточно большим и обеспечивал требуемый расход воздуха.



ПРИМЕЧАНИЕ:

«Свободная площадь» воздуховодов должна быть настолько большой, чтобы охватывать открытую для потока рабочую площадь радиатора. См. Справочный листок с техническими данными генераторной установки по требованиям к воздушному потоку и допустимому ограничению воздушного потока.

Ветер будет ограничивать свободный воздушный поток, если дует непосредственно в выпускной канал для воздуха. Размещайте выпускной канал для воздуха таким образом, чтобы устранить влияние ветра, а если выпускной воздушный канал невозможно разместить так, как упомянуто выше, то в этом случае устанавливайте ветрозащитные экраны, см. [Рис.11](#).

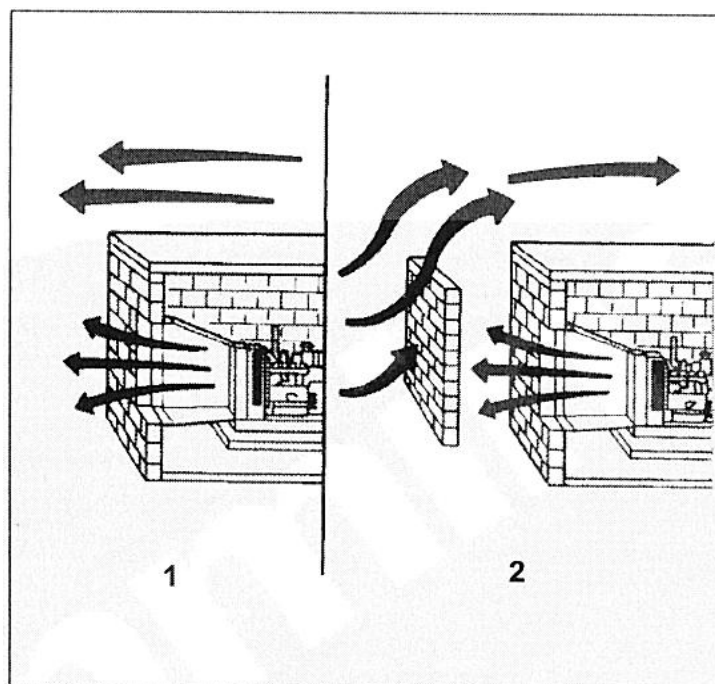


РИС. 11 – Ветрозащитный экран

1. Направление господствующих ветров совпадает с направлением воздуха из выходного воздушного канала
2. Направление господствующих ветров идет к выходному воздушному каналу, поэтому устанавливается ветрозащитный экран

7.13 Воздушные заслонки

Воздушные заслонки или жалюзи предохраняют генераторную установку и оборудование в генераторной комнате от влияния внешней окружающей среды. Их открытие и закрытие должно управляться работой генераторной установки.

В регионах с холодным климатом охлаждающий воздух, прошедший через радиатор, может подвергаться рециркуляции для регулирования температуры воздуха в помещении, где находится генераторная установка. Это поможет быстрее прогреть генераторную установку и поддерживать температуру топлива выше точки помутнения. Если используются заслонки для рециркуляции, то они должны быть спроектированы на положение «закрытыми при отказе», но с открытыми основными заслонками в тракте выпуска воздуха с таким расчетом, чтобы генераторная установка смогла продолжать работу, когда это требуется. Инженеры-конструкторы должны знать, что рабочая температура помещения с генераторной установкой будет очень близка к температуре воздуха снаружи здания, поэтому надо либо не прокладывать маршруты водяных трубопроводов через генераторную комнату, или обеспечивать защиту этих труб от размораживания.

7.14 Требования к радиатору – вынесенная система охлаждения

Для генераторных установок с горизонтально ориентированным радиатором охлаждения см. Приложение «А».

7.14.1 Система охлаждения вынесенного радиатора (дополнительная опция)

Система охлаждения с вынесенным радиатором представляет собой вынесенный радиатор охлаждения с вентилятором, который приводится во вращение от электродвигателя вместо использования непосредственного привода от двигателя. Перенос радиатора и вентилятора от генераторной установки снижает уровни шума без вынужденной зависимости от непрерывной подачи воды для охлаждения (необходимой при использовании системы охлаждения с теплообменником). Вынесенный радиатор охлаждения должен быть обеспечен полноценной защитой от размораживания.

Система обвязки вынесенного радиатора будет варьироваться в зависимости от конкретных условий и местоположения генераторной установки. Следуйте рекомендациям, приведенным в руководстве по применению ДГУ (Т-030). См. разделы по ограничениям статического напора и потерь от трения.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Перед заполнением системы охлаждения убедитесь в том, что все механические детали и узлы системы надежно затянуты и герметичны. К таким элементам системы относятся: хомуты шлангов, болтовые соединения, фитинги и соединительные патрубки. Для систем охлаждения с вынесенным радиатором или теплообменником используйте гибкие шланги.

РАЗДЕЛ 8 – МОНТАЖ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Шкаф с системой управления ДГУ имеет точки подключения дополнительных опций для систем дистанционного управления и мониторинга.



Осторожно!

Для всех соединений заказчика с панелью управления требуется применять многожильный медный провод. Одножильный медный провод может обломиться и выйти из строя из-за вибрации ДГУ.

Для подключения всех цепей к ДГУ используйте гибкий кабельный канал.



ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ! – КАСАНИЕ НЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ ВНУТРИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА. УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТ ПО МОНТАЖУ И ПРОКЛАДКЕ ЖГУТОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТКЛЮЧЕНО ВСЕ ПИТАНИЕ.



ВНИМАНИЕ!

ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ УДАРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ НАХОДИТЕСЬ НА ЧИСТОЙ И СУХОЙ ДЕРЕВЯННОЙ ПЛАТФОРМЕ ИЛИ ЧИСТОМ РЕЗИНОВОМ КОВРИКЕ. УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ВАША ОДЕЖДА И ОБУВЬ СУХИЕ. СНИМИТЕ ЮВЕЛИРНЫЕ УКРАШЕНИЯ И ИСПОЛЬЗУЙТЕ ИНСТРУМЕНТЫ С ИЗОЛИРУЮЩИМИ РУКОЯТКАМИ.

Прокладывайте линии системы управления через донную часть защитного кожуха системы управления. Размещайте цепи управления постоянного тока как можно дальше от цепей переменного тока, находящихся под высоким напряжением.

Используйте кабельные стяжки для линий управления и отделения их от острых кромок шкафа и силовых линий переменного тока.

8.1 Соединения для дистанционного мониторинга и управления на распределительной колодке ТВ1

Цепи заказчика для системы дистанционного управления и мониторинга подключаются к выводной колодке ТВ1 (см. [Рис.12](#)). Дополнительное оборудование, например, датчики и устройства для мониторинга ДГУ, ключей дистанционного запуска и останова и т.д. также подключаются к ТВ1.

Имеющиеся дополнительные опции довольно широко отличаются друг от друга в зависимости от моделей контроллера.

8.2 Разводка цепей на ТВ1 – Базовая плата контроллера PCC3300



ОСТОРОЖНО!

Всегда прокладывайте жгуты системы управления в отдельном защитном коробе из металла, не совмещая их с силовыми кабелями переменного тока во избежание наведения токов, которые могут создавать проблемы для работы системы управления.

Цифровые соединения: Точки соединений, не относящиеся к релейным выходам и операционной сети, считаются цифровыми соединениями, подключаемыми к выводной ленте ТВ1. Тип и сортамент проводов, используемых для таких соединений, указаны ниже:

- Для линий длиной менее 305 метров используйте многожильный медный провод сортамента 20.
- Для линий длиной от 305 до 610 метров используйте многожильный медный провод сортамента 18.

Релейные соединения: Ввиду большого разнообразия устройств, которые могут подключаться к релейным выходам на ТВ1, подрядчик, осуществляющий электромонтажные работы, должен определить сортамент многожильного медного провода, который используется на объекте с ДГУ.

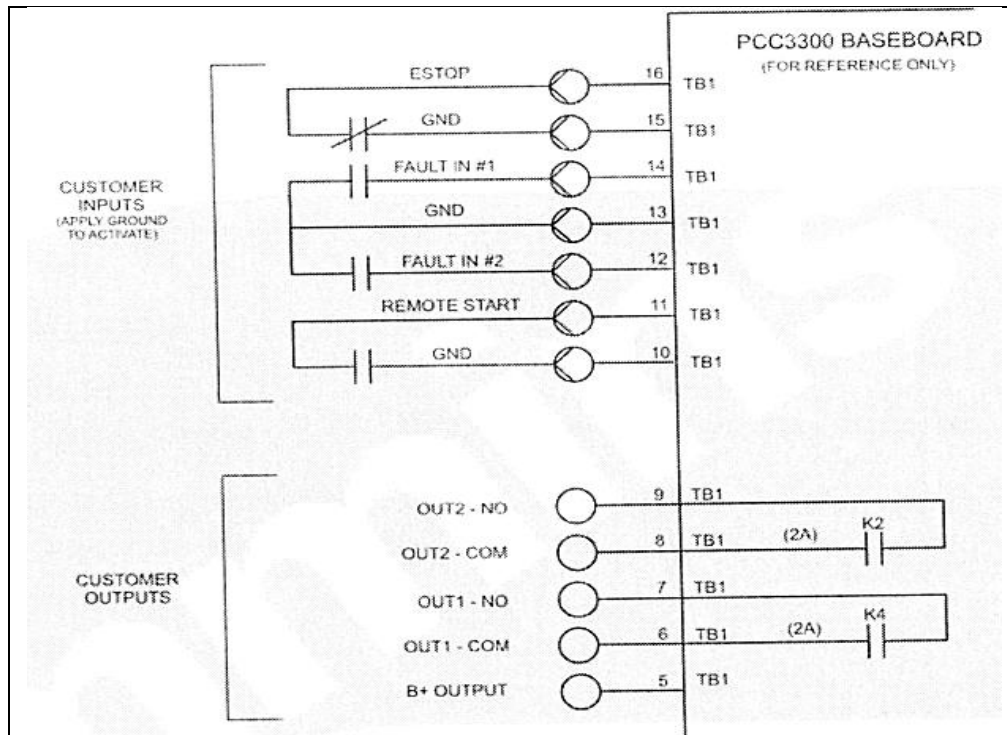


РИС.12 – СОЕДИНЕНИЯ ЗАКАЗЧИКА НА ВЫВОДНОЙ КОЛОДКЕ ТВ1

Текст и сокращения на схеме на английском языке	Перевод текста и сокращений на русский язык
CUSTOMER INPUTS (apply ground to activate)	ВХОДЫ ЗАКАЗЧИКА (для активации заземлите цепь)
CUSTOMER OUTPUTS	ВЫХОДЫ ЗАКАЗЧИКА
ESTOP	ЭКСТРЕННЫЙ (АВАРИЙНЫЙ) СТОП
GND	ЗЕМЛЯ
FAULT IN # 1	ОТКАЗ В № 1
FAULT IN # 2	ОТКАЗ В № 2
REMOTE START	ДИСТАНЦИОННЫЙ ПУСК
OUT2 - NO	ВЫХОД 2 - НОК (нормально открытый контакт)
OUT2 - COM	ВЫХОД 2 - ОБЩИИ
OUT1 - NO	ВЫХОД 1 - НОК
OUT1 - COM	ВЫХОД 1 - ОБЩИИ
B+ OUTPUT	ВЫХОД + БАТАРЕИ
PCC3300 BASEBOARD (for reference only)	ПАНЕЛЬ БЛОКА PCC3300 (дается только для ссылки)

ПРИМЕЧАНИЕ:

МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ ВЫВОДОВ – 0,5 Нм
 СЕЧЕНИЕ ПРОВОДА – 30AWG (0,14 – 2,5мм) (ТВ1)
 ТИП ПРОВОДА – ИСПОЛЬЗУЙТЕ МЕДНЫЙ ПРОВОД С НОМИНАЛОМ 60 С (ТВ1)
 КРЕПЕЖНЫЕ ВИНТЫ СО ШЛИЦАМИ ПОД ОТВЕРТКУ (0,6мм)
 ИСПОЛЬЗУЙТЕ ОТВЕРТКУ С ПЛОСКИМ ЛЕЗВИЕМ ШИРИНОЙ 2,5мм
 ДЛИНА ЛЕНТОЧНОГО ПРОВОДА 6,0мм
 ОТКАЗ В № 1 – ДЛЯ ОПЦИИ ПО КОНТРОЛЮ НИЗКОГО УРОВНЯ ОЖ
 ОТКАЗ В № 2 – ДЛЯ ОПЦИИ ПО КОНТРОЛЮ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА

8.2.1 Входы заказчика на ТВ1

См. [Рис 12](#) с типовыми соединениями на распределительной колодке ТВ1.

Дистанционный пуск: Когда система управления находится в режиме *Auto/Remote* (Автом/Дистанц.) заземление этого входа инициирует цикл запуска двигателя. Эта цепь должна быть разомкнута, чтобы дать возможность для сброса в исходное состояние условия останова со входом *Reset* (Сброс). (Дистанционный стоп фактически снимает сигнал дистанционного пуска на блоке управления.)

Дистанционный аварийный стоп: Размыкание этого входа вызывает немедленный останов. Аварийный стоп должен быть сброшен в исходное состояние на лицевой панели управления.

Входы заказчика с отказами № 1 и 2: Заземление любого из этих входов активирует соответствующий предупредительный сигнал или цикл останова.

Внешнее измерительное оборудование должно быть подключено к выделенному цифровому входу.

Характер условия отказа определяется выбором заказчика, например, Низкий уровень ОЖ, Низкое давление топлива, Короткое замыкание на землю и т.д.

Каждая из двух функций отказа может быть запрограммирована следующим образом:

Состояние, Предупреждение или Останов. По умолчанию = **Предупреждение**



ПРИМЕЧАНИЕ: *Для внесения изменений в функции входов заказчика на отказы необходимо использовать программное сервисное средство InPower или доступ к подменю **Настройки (Setup)**. Для получения помощи в данном вопросе обратитесь к своему уполномоченному дистрибьютору.*

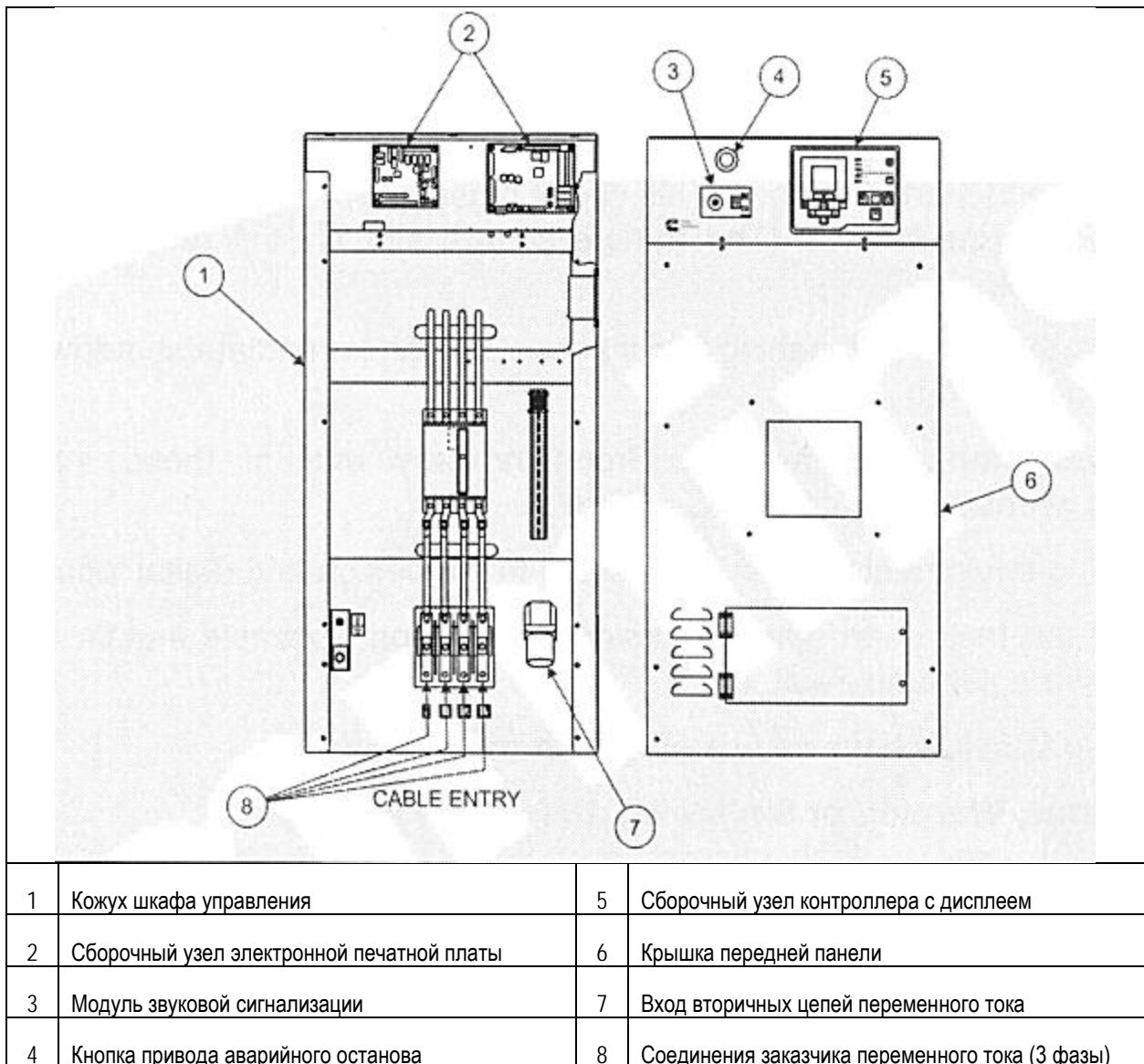


РИС. 13 – ТИПОВОЙ ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ С РЕКОМЕНДУЕМОЙ ПРОКЛАДКОЙ ЛИНИЙ ЗАКАЗЧИКА

8.2.2 Выходы заказчика на ТВ1

Типовые соединения на ТВ1 приведены на [Рис.12](#).

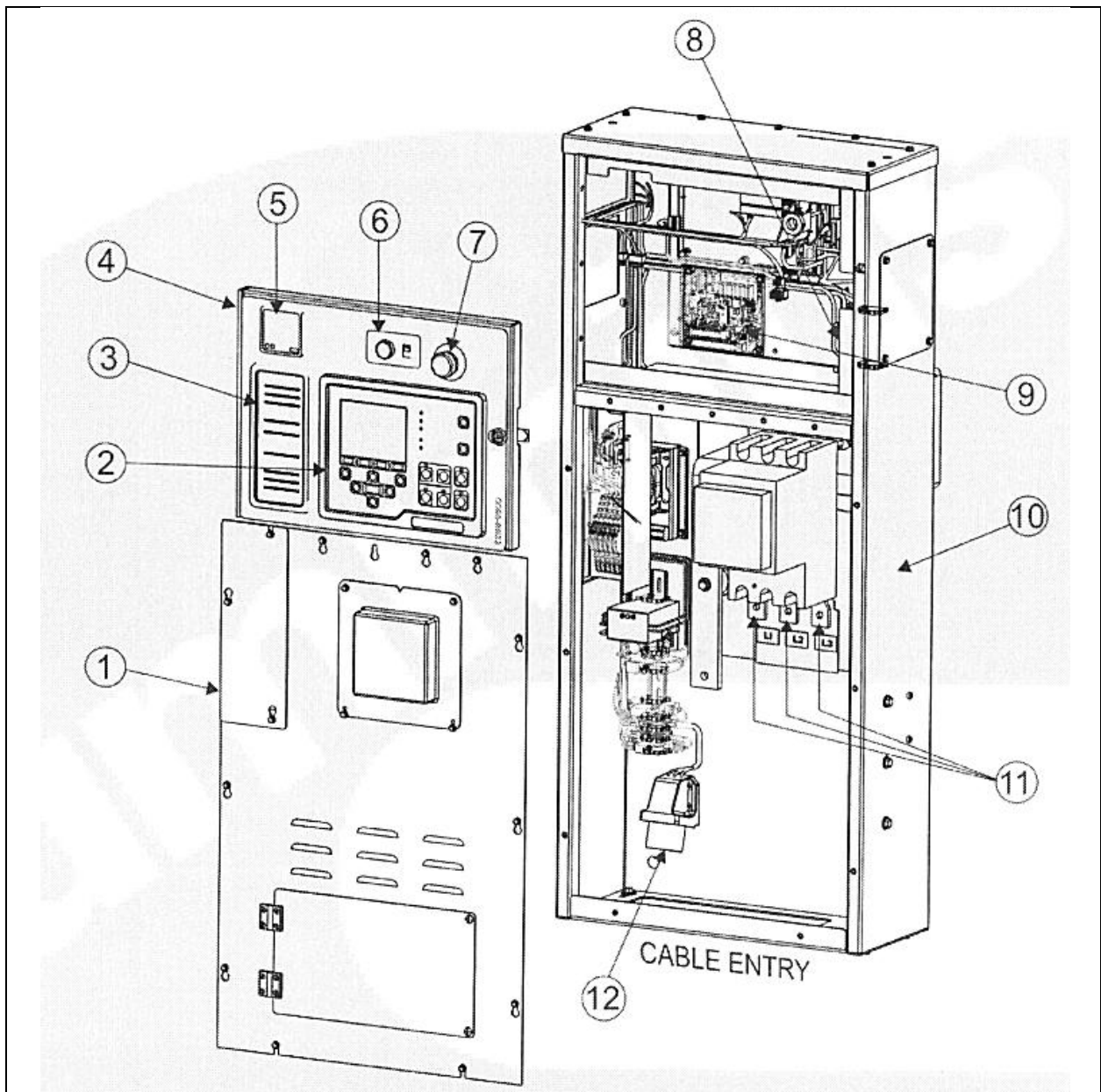
Выходы заказчика № 1 и № 2: Один набор нормально открытых контактов (НОК), рассчитанных на ток 2А при напряжении 30В постоянного тока для каждого из двух выходных сигналов. Реле могут использоваться для управления работой небольших устройств и индикаторных ламп.

Характер выходного сигнала заказчика (при замкнутых контактах) определяется выбором самого заказчика. Примерами таких выходов могут быть: Генераторная установка работает (событие), Общее предупреждение, Общий останов и т.д. Перечень кодов предупреждения и останова см. Руководство оператора ДГУ и в Руководстве по эксплуатации и обслуживанию контроллера с перечнем кодов событий.

Каждое реле для желаемого события может быть независимо запрограммировано для подачи на него питания путем ввода номера кода (от 0 до 255, по умолчанию = 0)



ПРИМЕЧАНИЕ: Для внесения изменений в функции выходов заказчика необходимо использовать программное сервисное средство InPower или доступ к подменю Настройки (Setup). Для получения помощи в данном вопросе обратитесь к своему уполномоченному дистрибьютору.



1	Передняя крышка шкафа управления	7	Кнопка привода аварийного останова
2	Контроллер с дисплеем	8	Линии управления постоянного тока заказчика
3	Динамический графический индикатор	9	Электронная печатная плата
4	Передняя панель блока управления в сборе	10	Кожух шкафа управления
5		11	Соединения заказчика переменного тока (3 фазы)
6	Модуль звуковой сигнализации	12	Вспомогательный вход цепей переменного тока

РИС. 14. – РЕКОМЕНДУЕМАЯ РАЗВОДКА ЛИНИЙ ЗАКАЗЧИКА

8.3 Цепь питания В+

Цепь питания В+ защищена плавким предохранителем на 15А. Электропроводка точно такая же, как описано для релейного соединения.

Выводной конец быстроразъемного соединения цепи питания В+ находится на контакте 12 распределительной колодки ТВ2-12, размещенной в верхней части базового контроллера.

РАЗДЕЛ 9 – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В данном Разделе рассматривается порядок работы, который используется для соединений электрической системы переменного тока ДГУ.

Перед выполнением любых электрических соединений цепей переменного тока убедитесь в том, что ДГУ нельзя непреднамеренно запустить. Установите рабочий ключ на панели управления в положение ВЫКЛ. (OFF). Отключите или отсоедините питание переменным током от зарядного устройства батарей, а затем отсоедините минусовой (-) батарейный кабель от батареи ДГУ.



ВНИМАНИЕ!

ВОСПЛАМЕНЕНИЕ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГАЗОВ БАТАРЕИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ СЕРЬЕЗНЫЕ ТРАВМЫ ИЛИ СМЕРТЬ ПЕРСОНАЛА. ВОСПЛАМЕНИТЬ БАТАРЕЙНЫЕ ГАЗЫ МОЖЕТ ДУГОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД НА ВЫВОДАХ БАТАРЕИ, ПЛАМЯ, КОНТРОЛЬНЫЕ ЛАМПЫ И ИСКРЫ. НЕ КУРИТЕ ИЛИ НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ И НЕ ВЫКЛЮЧАЙТЕ НЕНАДЕЖНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОСВЕЩЕНИЯ ВБЛИЗИ БАТАРЕИ. ВНАЧАЛЕ СНИМИТЕ СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО С ТЕЛА, КОСНУВШИСЬ ЗАЗЕМЛЕННОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ КОСНЕТЕСЬ БАТАРЕИ.



ВНИМАНИЕ!

ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ РАБОТ НА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕЕ ИЛИ РЯДОМ С НЕЙ. ПРОВЕНТИЛИРУЙТЕ ЗОНУ, ГДЕ НАХОДИТСЯ БАТАРЕЯ – НАДЕНЬТЕ ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ – ОСТАНОВИТЕ ДГУ И ОТКЛЮЧИТЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО, ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОТСОЕДИНИТЬ БАТАРЕЙНЫЕ КАБЕЛИ – ОТСОЕДИНЯЙТЕ ВНАЧАЛЕ МИНУСОВОЙ (-) КАБЕЛЬ, А ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ СОЕДИНЕНИЯ ПОДКЛЮЧАЙТЕ ЕГО ПОСЛЕДНИМ.



Осторожно!

Перед отсоединением батарейных кабелей вначале отсоедините зарядное устройство батареи от источника переменного тока. В противном случае отключение кабелей может привести к резким всплескам напряжения, способным вывести из строя цепи управления постоянного тока ДГУ.



ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ЗАПУСК ДГУ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА. ИСКЛЮЧАЙТЕ НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ЗАПУСК УСТАНОВКИ, ОТСОЕДИНИВ МИНУСОВОЙ (-) КАБЕЛЬ ОТ КЛЕММНОГО ВЫВОДА БАТАРЕИ.



ВНИМАНИЕ!

КАЖДАЯ ИЗ ОПЕРАЦИЙ, РАССМАТРИВАЕМАЯ В НАСТОЯЩЕМ РАЗДЕЛЕ, ДОЛЖНА ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ХОРОШО ОБУЧЕННЫМИ ЛИЦАМИ, ИМЕЮЩИМИ ОПЫТ В ОБСЛУЖИВАНИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ. ПРИМЕНЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВУЮЩИХ ПРОЦЕДУР МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ИМУЩЕСТВА, ТРАВМАМ ИЛИ СМЕРТИ.

Подключение электрической системы переменного тока ДГУ включает в себя:

- Монтаж автомата ввода резерва
- Выбор выходного напряжения генератора
- Подключение нагрузочного кабеля
- Подключение стандартного или дополнительного оборудования переменного тока (например, подогревателя шкафа управления, подогревателя охлаждающей жидкости и т.д.)

Местные нормы часто требуют, чтобы электромонтажные работы выполнялись лицензированным электриком, и чтобы вся установка инспектировалась и утверждалась перед началом ее эксплуатации. Все соединения, сечения проводов и используемые материалы и т.д. должны соответствовать требованиям действующих электротехнических норм и стандартов на объекте, где смонтирована ДГУ.



ВНИМАНИЕ!

НЕПРАВИЛЬНО ВЫПОЛНЕННАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДКА МОЖЕТ СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА ИЛИ УГРОЗУ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ПРИВОДЯ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА И/ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЮ ИМУЩЕСТВА И ОБОРУДОВАНИЯ.

Перед запуском ДГУ проверьте и убедитесь в надежности всех электрических соединений, и что все электрические цепи полностью сделаны. Установите на свои места и надежно закрепите все панели для доступа, которые снимались в ходе электромонтажных работ. Проверьте, что все нагрузочные кабели от ДГУ подключены надлежащим образом.



ВНИМАНИЕ!

ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ ДГУ К СИСТЕМЕ ВНЕШНЕГО КОММУНАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОРАЖЕНИЕ И СМЕРТЬ ПЕРСОНАЛА ОТ УДАРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ИЛИ ВЫХОД ИЗ СТРОЯ ОБОРУДОВАНИЯ. НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕСЬ НИ К КАКИМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ ЗДАНИЯ, А ДЕЛАЙТЕ ЭТО ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ ОДОБРЕННОЕ УСТРОЙСТВО И ПОСЛЕ ТОГО, КАК РАЗОМКНУТА ЦЕПЬ ГЛАВНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ЗДАНИЯ.

9.1 Автомат ввода резерва

В установках резервного питания необходимо использовать автомат ввода резерва, который переключает нагрузку от нормального источника электропитания на ДГУ (см. Рис. 15). При подключении нагрузки и соединении цепей управления следуйте инструкциям по монтажу автомата ввода резерва.

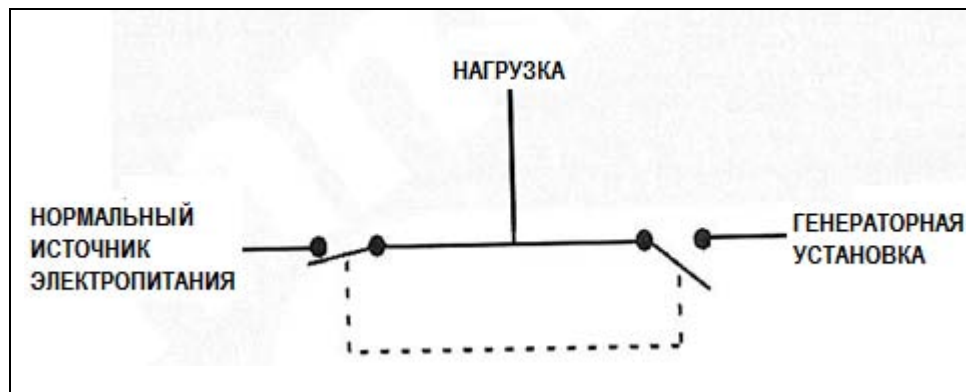


РИС. 15 - ФУНКЦИЯ ТИПОВОГО УСТРОЙСТВА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ

9.2 Соединения цепей напряжения генератора

Создаваемые на выходе генератора напряжения и параметры максимального тока указываются на паспортной табличке ДГУ, где наименьшее значение всегда дается для фазного напряжения, а наибольшее – для линейного (междуфазного) напряжения.

Конфигурация выходных напряжений этих генераторов может быть изменена в соответствии со схемой взаимных переключений выводов на бирке, закрепленной на задней крышке шкафа управления. Многие значения напряжения, указанные на схеме, требуют изменения конфигурации выводных концов генератора, подключаемых к выводной распределительной колодке. Такие изменения в конфигурации должны выполняться только квалифицированным и опытным персоналом, допущенным к проведению электромонтажных работ. В процессе производства и испытаний на заводе-изготовителе ДГУ налаживается с таким расчетом, чтобы перед отгрузкой заказчику она выдавала заданные спецификацией значения напряжения. Специалист по электромонтажным работам должен всегда проверять выводные концы генератора на разводной колодке и производить необходимые переключения выводов для получения требуемых значений выходного напряжения.

Некоторые модели ДГУ способны выдавать широкий спектр выходных напряжений и соединительных конфигураций, а другие имеют лишь ограниченные возможности такого рода. См. принципиальные электрические схемы и вырабатываемые генератором напряжения (на паспортной табличке), для получения справочной информации по схеме соединений, а также используйте монтажные схемы, прилагаемые с закупленной Вами ДГУ, когда действительно требуется выполнение нагрузочных соединений.



Осторожно!

Изменение конфигурации ДГУ на более высокие значения выходного напряжения может превысить возможности, заложенные в конкретные генераторные обмотки, и вывести из строя генератор. Кроме того, это может также снизить линейный ток, применяя слишком крупные линейные размыкатели цепи. Перед выполнением любых работ, связанных с переключением на иное выходное напряжение, свяжитесь со своим дистрибьютором за получением консультации.



Осторожно!

Изменение конфигурации ДГУ на более низкие значения выходного напряжения может снизить номинальные выходные параметры ДГУ, а также увеличить линейный ток, применяя слишком маломощные размыкатели цепи. Перед выполнением любых работ, связанных с переключением на иное выходное напряжение, обратитесь за консультацией к своему дистрибьютору.

9.3 Подключения нагрузки



ВНИМАНИЕ!

Для соединений, воспринимающих небольшие перемещения генераторной установки, необходимо использовать гибкие защитные рукава для кабелей и многожильные провода.

Все нагрузки подключаются к генератору с помощью многожильных нагрузочных проводов, соединяемых болтами с соответствующими клеммами на выводной распределительной колодке генератора или с монтажными лепестками автоматического выключателя. Выводы маркируются буквенным кодом – U, V, W и N – для обозначения линейных цепей и нейтрального провода. (Буквенная кодировка U, V, W соответствует линиям L1, L2 и L3, а буква N обозначает L0).

9.4 Выравнивание нагрузки

Когда к ДГУ подключаются нагрузки, то эти нагрузки между линиями распределяются с таким расчетом, чтобы ток, протекающий в каждой из 3-х линий (L1, L2 и L3) был бы примерно одинаков по своему значению. Это особенно важно, если к генератору подключаются как однофазные, так и 3-х фазные нагрузки. Любое сочетание однофазной и 3-х фазной нагрузок можно использовать до тех пор, пока ток в каждой из линий примерно тот же самый по величине в пределах 10% от среднего значения и при условии, что ток ни в одной из линий не превышает номинального значения, указанного на паспортной табличке генератора. После выполнения соединений проверьте величину тока в каждой из линий, наблюдая за показаниями амперметра на панели управления.

9.5 Трансформаторы тока (дополнительная опция)

Для отображения нагрузки ДГУ в кВА и токовой нагрузки генератора используются дополнительная опция в виде трансформаторов тока (СТ). Они должны устанавливаться так, как это указано в следующем параграфе – *Требования по установке трансформаторов тока.*

Для идентификации выходных выводов/фаз ДГУ, в цепи которых должны устанавливаться трансформаторы тока, а также выбора соответствующей стойки для выводов измерительных средств системы управления см. Схему взаимных соединений. На монтажной схеме взаимных соединений трансформаторы тока обозначены как СТ1, СТ2 и СТ3. (Схема взаимных соединений размещена на крышке шкафа управления.)

9.5.1 Требования по установке трансформаторов тока

На одной из сторон трансформатора тока нанесена точка. Эта точка должна быть направлена в сторону распределительной выводной колодки генератора (условный ток течет в эту точку). Точка также используется для обозначения штыревого контакта 1 трансформатора тока.

Проложите нагрузочный кабель (U, V или W) через соответствующий трансформатор тока (см. Схему взаимных соединений).

Трансформаторы тока имеют 3 штыревых контакта двойной вторичной обмотки. Провод вторичной обмотки с маркировкой 1 подключается к штыревому контакту 1 трансформатора тока. Провод вторичной обмотки трансформатора тока с маркировкой 2/3 подключается к штыревому контакту 3 для низковольтных ДГУ.

9.6 Заземление

Ниже дается краткое описание системы заземления и заземляющего оборудования для постоянно установленных генераторов переменного тока в рамках системы электропроводки на техническом объекте.



ПРИМЕЧАНИЕ: *Важно следовать требованиям местных электротехнических норм и правил.*

На [Рис. 16](#) приведена иллюстрация типовой системы заземления для 3-х полюсного и 4-х полюсного автомата ввода резерва (ATS). Обратите внимание, что в 3-х полюсном автомате ввода резерва нейтральный провод генератора подключен к автомату ввода резерва и НЕ связан с заземлением на генераторе. В 4-х полюсном автомате ввода резерва проводник заземляющего электрода и заземляющая перемычка используются для подключения нейтрального провода генератора к земле.

Убедитесь, что ДГУ заземляется только в одном месте. На генераторах без автоматического выключателя заземление следует делать к точке, указанной на верхней части генератора. На ДГУ с автоматическими выключателями используйте заземляющий лепесток, предусмотренный в корпусе автоматического выключателя.



ВНИМАНИЕ!

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК МОЖЕТ НАНЕСТИ СЕРЬЕЗНУЮ ТРАВМУ ИЛИ СМЕРТЬ ПЕРСОНАЛУ. ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ ПЕРЕМЫЧКИ СЛЕДУЕТ ВЫПОЛНЯТЬ ДОЛЖНЫМ ОБРАЗОМ. ВСЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ, КОТОРЫЕ МОГЛИ БЫ НАХОДИТЬСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ В НЕШТАТНОЙ ОБСТАНОВКЕ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЗЕМЛЕННЫ.

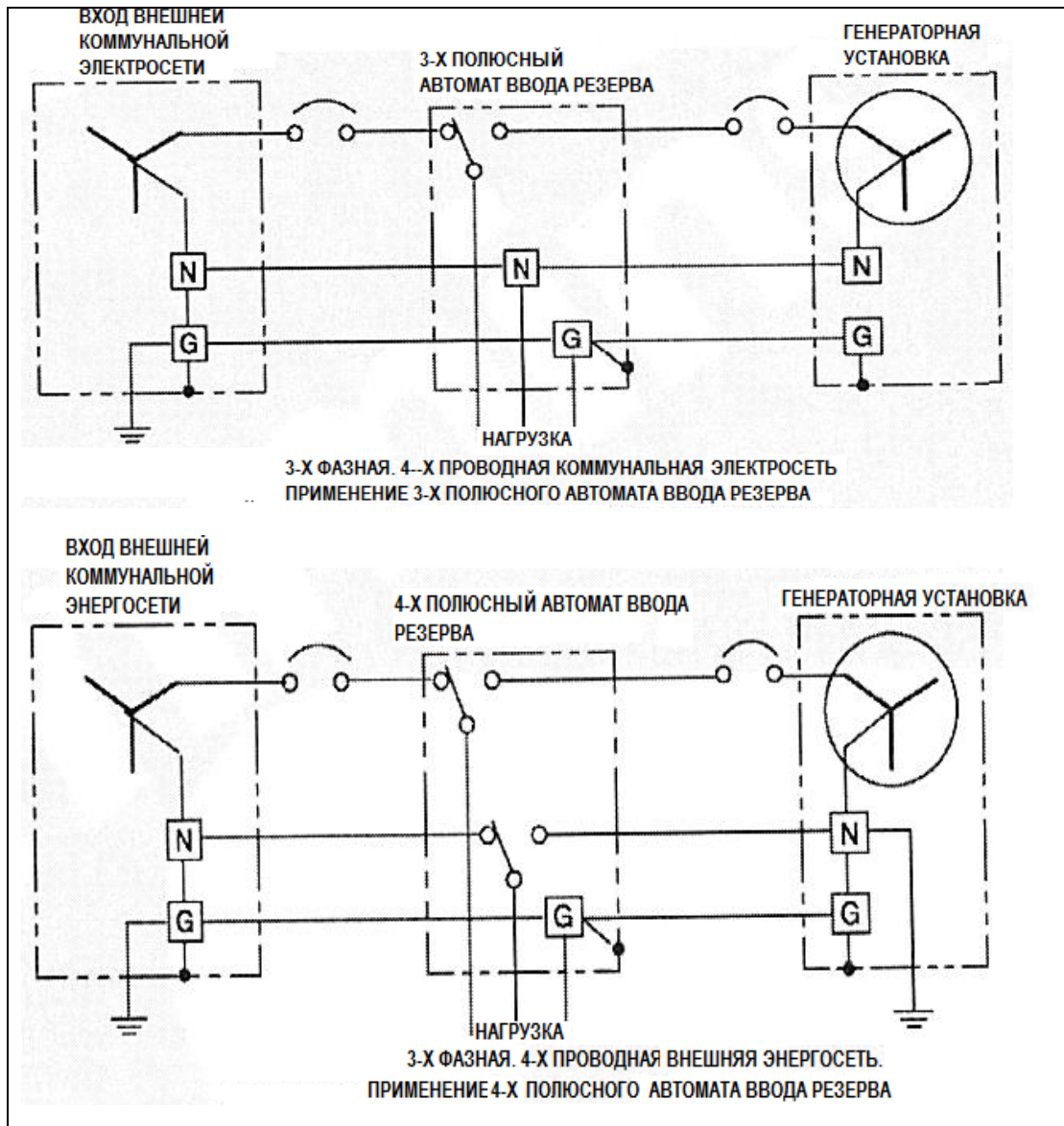


РИС. 16 – ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ТИПОВЫХ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

9.7 Подогреватель охлаждающей жидкости (Дополнительная опция)

Подогреватель ОЖ поддерживает охлаждающую жидкость двигателя в прогретом состоянии, когда двигатель не работает. Он нагревает ОЖ и обеспечивает циркуляцию ОЖ в водяной рубашке двигателя. Это позволяет сократить время запуска и снижает износ двигателя, вызываемый холодными пусками. Подогреватель работает от источника электрического тока и имеет систему термостатического контроля.

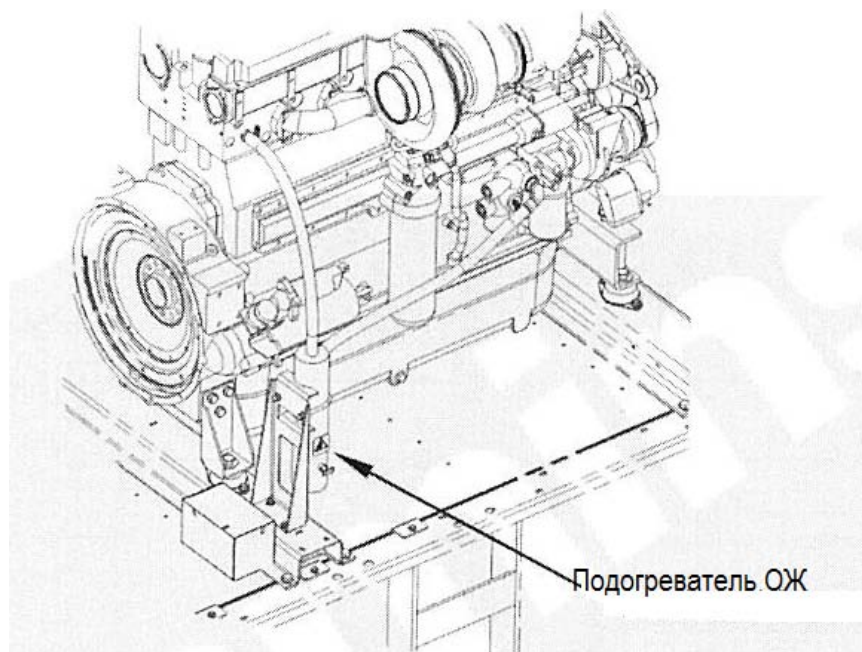


РИС. 17 – ТИПОВОЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ОЖ, СМОНТИРОВАННЫЙ НА ДГУ



ОСТОРОЖНО!

Подогреватель не должен работать, когда система охлаждения опорожнена. В противном случае произойдет выход из строя подогревателя.

На [Рис.18](#) показаны детали и соединительные линии подогревателя. Подключайте подогреватель к источнику питания, который будет производить его нагрев, в тот период времени, когда двигатель не работает. Убедитесь в том, что питающее напряжение и ток в цепи питания подогревателя соответствуют номинальным параметрам нагревательного элемента.

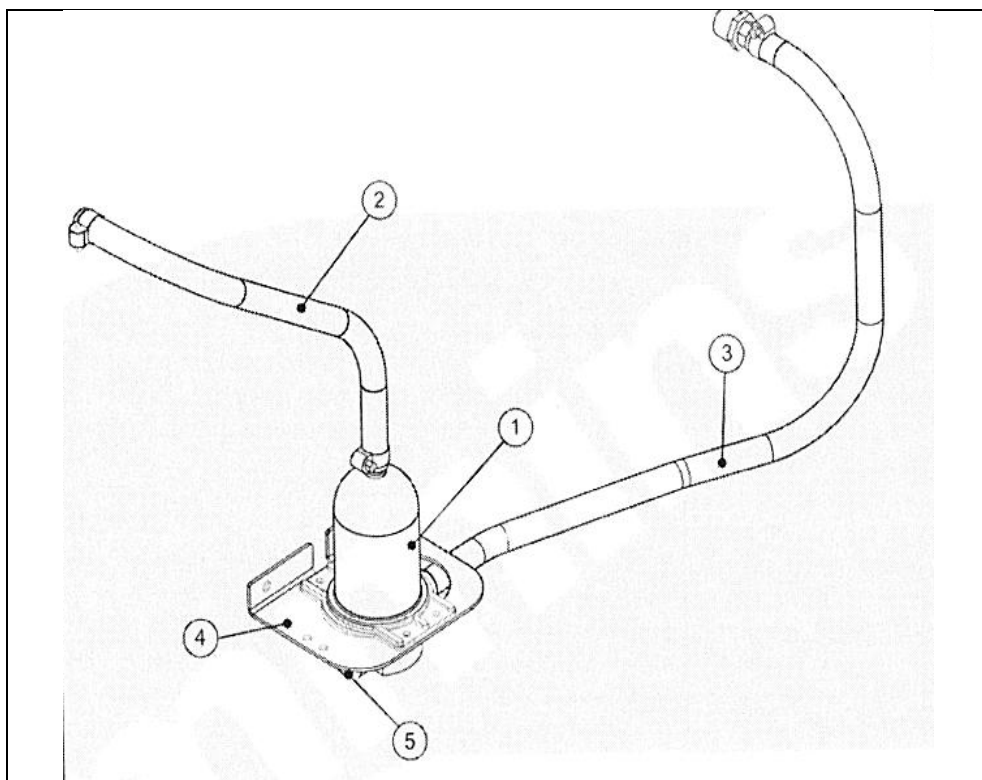


РИС. 18 – ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ОЖ

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. Подогреватель ОЖ двигателя | 4. Опорный кронштейн |
| 2. Соединение для подачи нагретой ОЖ в двигатель | 5. Электрическое соединение |
| 3. Соединение для возврата ОЖ из двигателя | |

9.8 Подогреватель генератора (Дополнительная опция)

Подогреватель или подогреватели генератора используются в целях недопущения образования конденсата, когда генератор не работает. В условиях холодной и влажной среды в генераторе может образовываться конденсат, создавая предпосылки для нарушения гидроизоляции и возникновения электрических пробоев.



ВНИМАНИЕ!

ВОДА ИЛИ ВЛАГА ВНУТРИ ГЕНЕРАТОРА УВЕЛИЧИВАЮТ РИСК НАРУШЕНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОБОЕВ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЯЖЕЛЫМ ТРАВМАМ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА. НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ГЕНЕРАТОР, ВНУТРИ И СНАРУЖИ КОТОРОГО ИМЕЕТСЯ ВЛАГА.

На [Рис. 19](#) показаны варианты исполнения двух нагревательных элементов. Подключите выводные концы нагревателей к источнику тока, который будет подавать на них питание, когда генератор не находится в работе. Убедитесь в том, что напряжение и ток в цепи питания нагревательных элементов соответствует номинальным параметрам применяемых подогревателей.

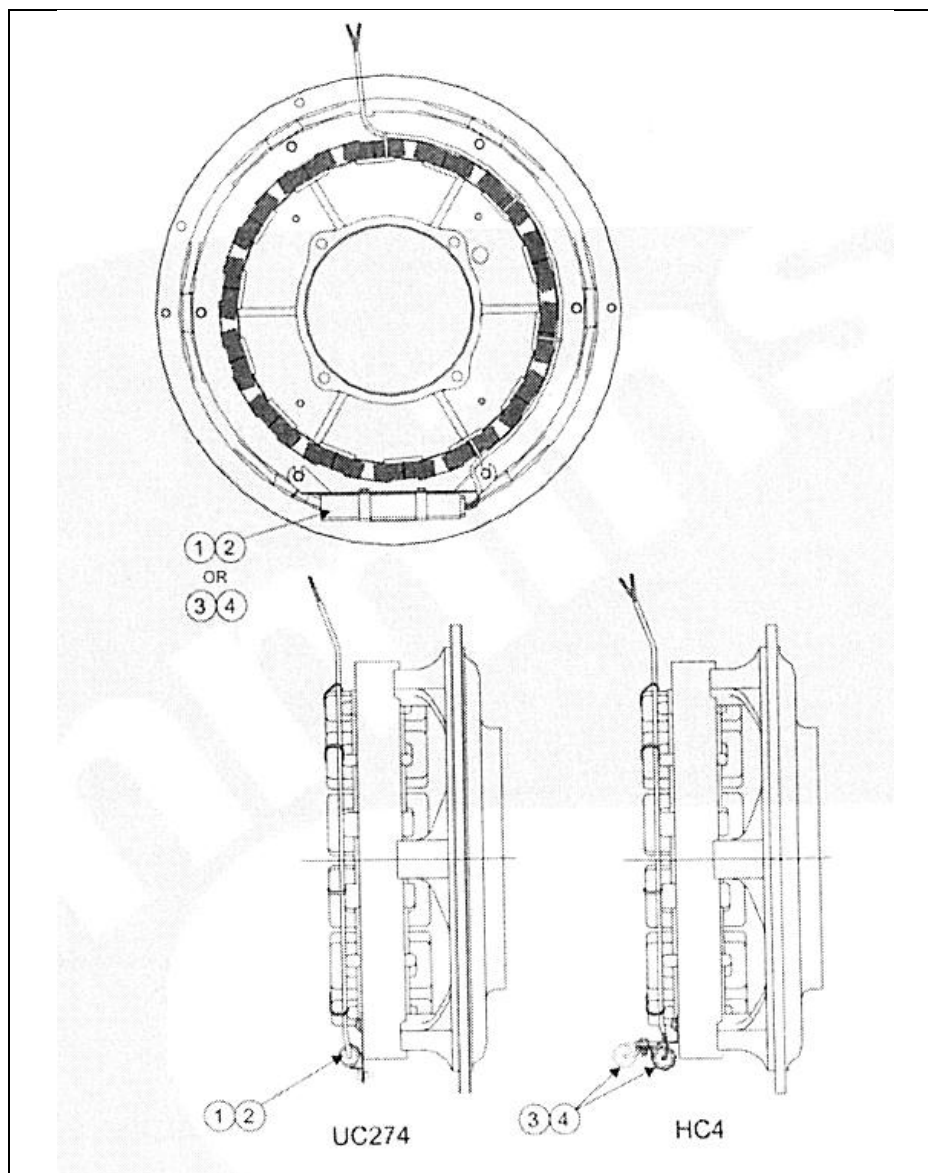


РИС.19 – ПОДОГРЕВАТЕЛИ ГЕНЕРАТОРА

- | | |
|---|---|
| 1. Подогреватель генератора на 240В (UC274) | 3. Патронный подогреватель генератора на 120В (HC4) |
| 2. Подогреватель генератора на 120В (UC274) | 4. Патронный подогреватель генератора на 240В (HC4) |

9.9 Топливоперекачивающий насос (дополнительная опция)

Топливоперекачивающий насос и элементы его управления доступны как дополнительная опция, когда в подрамном пространстве предусмотрена установка промежуточного суточного бака. Система автоматического управления обеспечивает работу топливоподкачивающего насоса, чтобы в суточном баке поддерживалось требуемое количество топлива.



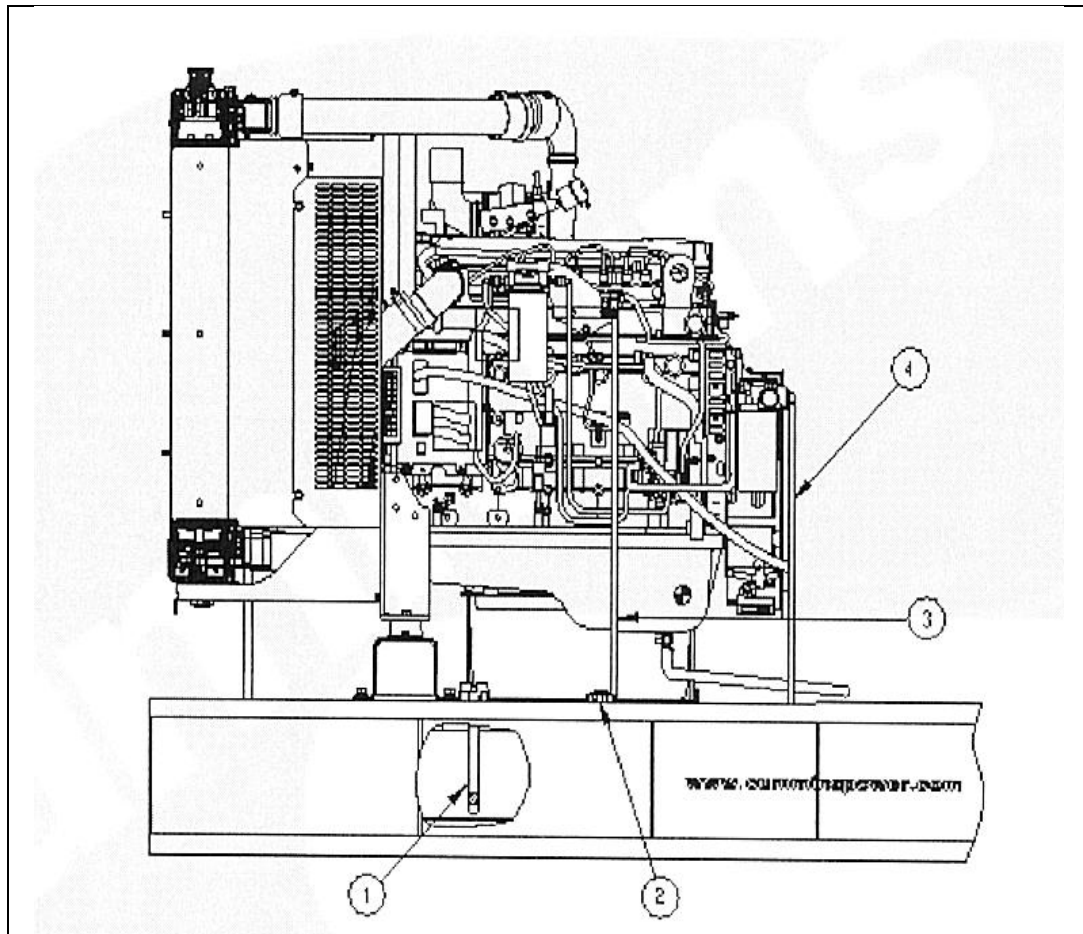
ВНИМАНИЕ!

ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО – ЭТО ВЫСОКОВОСПЛАМЕНЯЕМАЯ ЖИДКОСТЬ. НЕАДЛЕЖАЩАЯ УСТАНОВКА ЭТОГО КОМПЛЕКТА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПРОЛИВУ БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА ТОПЛИВА И ПОТЕРЕ ЖИЗНИ И ИМУЩЕСТВА, ЕСЛИ ТОПЛИВО СЛУЧАЙНО ВОСПЛАМЕНИТСЯ. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ОБСЛУЖИВАНИЕ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ОБУЧЕННЫМ И ОПЫТНЫМ ПЕРСОНАЛОМ В СООТВЕТСТВИИ С ДЕЙСТВУЮЩИМИ НОРМАМИ И ПРАВИЛАМИ.



ВНИМАНИЕ!

НЕ КУРИТЕ ВБЛИЗИ ТОПЛИВА И НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОЯВЛЕНИЯ ПЛАМЕНИ, ИСКР, ПРИМЕНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЛАМП, ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ И ОБОРУДОВАНИЯ, СОЗДАЮЩИХ ДУГОВЫЕ РАЗРЯДЫ, А ТАКЖЕ ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИСКРОБРАЗОВАНИЯ.



- | | |
|--|--|
| 1. Сборочный узел поплавкового датчика | 3. Линия подачи топлива |
| 2. Крышка заливной горловины для топлива | 4. Гибкая линия для возврата топлива в бак |

Рис. 20 – ТИПОВАЯ УСТАНОВКА С СУТОЧНЫМ БАКОМ В ПРОСТРАНСТВЕ ВНУТРИ НЕСУЩЕЙ РАМЫ

РАЗДЕЛ 10 – ПОРЯДОК ПРЕДПУСКОВЫХ ПРОВЕРОК

Перед проведением попытки начального пуска ДГУ убедитесь в том, что выполнены все проверки по монтажу, предусмотренные в Контрольном перечне проверок монтажа, см. [Раздел 11](#).

10.1 Электрическая система

Проверьте надежность всех электрических соединений. Вся электропроводка должна быть полностью выполнена и визуально осмотрена. Поставьте на свои места и надежно закрепите все панели для доступа, которые могли быть сняты в ходе монтажных работ на установке.

10.2 Батарейные соединения - 12 Вольт



ВНИМАНИЕ!

СЛУЧАЙНЫЙ ЗАПУСК ДГУ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТЯЖЕЛЫМ ТРАВМАМ ИЛИ СМЕРТИ ПЕРСОНАЛА. ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ БАТАРЕЙНЫХ КАБЕЛЕЙ УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО КЛЮЧ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ НА ПУЛЬТЕ УПРАВЛЕНИЯ (PSS) СТОИТ В ПОЛОЖЕНИИ ВЫКЛ. (OFF).

Для запуска ДГУ требуется аккумуляторная батарея напряжением 12В. Во избежание возникновения искрения на клеммах батареи вначале подключите плюсовой (+) кабель, а затем минусовой (-).

Обслуживайте батареи согласно требованиям. Если автомат ввода резерва смонтирован без встроенной зарядной цепи, то подключите батарею к отдельному зарядному устройству. Правильный выбор и техническое обслуживание аккумуляторных батарей и зарядных устройств важны для сохранения надежной работы системы.



ВНИМАНИЕ!

ВОСПЛАМЕНЕНИЕ ВЗРЫВООПАСНЫХ БАТАРЕЙНЫХ ГАЗОВ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ СЕРЬЕЗНЫЕ ТРАВМЫ ИЛИ СМЕРТЬ ПЕРСОНАЛА. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ИСКРЕНИЯ И ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДУГОВОГО РАЗРЯДА ВСЕГДА ПОДКЛЮЧАЙТЕ МИНУСОВЫЙ (-) КАБЕЛЬ ПОСЛЕДНИМ.



ВНИМАНИЕ!

ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ РАБОТ НА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕЕ ИЛИ РЯДОМ С НЕЙ ПРОВЕНТИЛИРУЙТЕ ЗОНУ, ГДЕ НАХОДИТСЯ БАТАРЕЯ. ВОСПЛАМЕНИТЬ БАТАРЕЙНЫЕ ГАЗЫ МОЖЕТ ДУГОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД НА ВЫВОДАХ БАТАРЕИ, ПЛАМЯ, КОНТРОЛЬНЫЕ ЛАМПЫ И ИСКРЫ. НЕ КУРИТЕ ИЛИ НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ И НЕ ВЫКЛЮЧАЙТЕ НЕНАДЕЖНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОСВЕЩЕНИЯ ВБЛИЗИ БАТАРЕИ. ВНАЧАЛЕ СНИМИТЕ СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО С ТЕЛА, КОСНУВШИСЬ ЗАЗЕМЛЕННОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ КОСНЕТСЯ БАТАРЕИ.

10.3 Запуск

См. Руководство оператора ДГУ и следуйте важным указаниям по мерам безопасности и рекомендованным процедурам для запуска ДГУ и проверке правильности ее работы. Запустите ДГУ и проверьте по дисплею правильность отображения значений всех параметров в меню двигателя и генератора.

РАЗДЕЛ 11 – КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ МОНТАЖА УСТАНОВКИ

ОБЩИЕ ПРОВЕРКИ	
	Мощность ДГУ достаточна для обеспечения максимальной предполагаемой нагрузки
	Для обслуживания и вентиляции ДГУ вокруг нее предусмотрен зазор не менее 90 см (или большего размера для двери кожуха).
	ДГУ размещена на площадке, не подвергающейся затоплению.
	Весь рабочий персонал прочитал и ознакомился с Руководством оператора ДГУ и Руководством по охране здоровья и технике безопасности.
	Все операторы прошли полный инструктаж по вопросам и порядку выполнения предупредительного техобслуживания.
	Все операторы прочитали и поняли все важные указания по мерам безопасности.
ОПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ДГУ	
	Пол, крыша или грунтовая площадка, где стоит ДГУ, обладает достаточной прочностью и не позволяет сдвигу или смещению оборудования. Учтены местные нормы по несущей способности грунта вследствие его промерзания или оттаивания.
	ДГУ имеет надежную опорную конструкцию и сохраняет свое положение на одобренном фундаменте.
	Опорный фундамент достаточен по своим размерам и изготовлен из несгораемых материалов, выступая за внешние габариты ДГУ на расстояние 6 дюймов (150 мм).
ПОТОК ОХЛАЖДАЮЩЕГО ВОЗДУХА	
	Место впуска воздуха на ДГУ направлено на поток господствующих ветров.
	Проемы для впуска воздуха не ограничены никакими препятствиями и, по крайней мере, в 1,5 раза больше по площади, чем площадь проема для выпуска воздуха.
	Выходной канал для охлаждающего воздуха размещен на наветренной стороне здания (если нет, то установлен ветрозащитный экран.)
	Между радиатором и выходным воздушным каналом использованы требуемые материалы для короба (стальной лист, брезент).
СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ	
	Топливные баки отвечают или превышают все местные, федеральные или национальные нормы (там, где применимы).
	Топливные линии смонтированы правильно, имеют опоры и защищены от повреждений.
	Одобранные гибкие топливные линии смонтированы между основной линией подачи топлива и топливной системой ДГУ, находящейся рядом с установкой, чтобы обеспечить защиту от повреждений, вызываемых вибрацией, расширением и истиранием.
	Топливный (сетчатый) фильтр грубой очистки (с ситом от 100 до 200) установлен в линии подачи топлива для защиты топливоподкачивающего насоса, перекачивающего насоса суточного бака или седла поплавкового клапана от механических загрязняющих материалов.
	Отсечные топливные клапаны установлены в линии подачи топлива для перекрытия потока топлива в случае утечек.
	В линии возврата топлива из двигателя отсечные топливные клапаны не установлены.
	Внешние топливные насосы подключены и работоспособны (при запущенной генераторной установке или ее останове), если это применимо.
	Топливные баки заправлены топливом требуемого типа и качества (если это применимо).
	Подкачка топливной системы топливом действует правильно.
	В линии подачи топлива и топливной системе двигателя утечек топлива не обнаружено.

СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ	
	Операторы полностью проинструктированы об опасности, исходящей от угарного газа
	Окружающее ДГУ пространство хорошо вентилируется. Нет условий и предпосылок для попадания выхлопных газов и дыма через двери и окна здания или приточные вентиляторы.
	Выхлопные трубы проложены безопасно снаружи здания и направлены от здания.
	Одобренные жесткие трубопроводы требуемой длины соединены с ДГУ через гибкие шланги с использованием утвержденных и надежных способов их крепления и без касания и опоры на элементы системы выпуска. В гибких секциях нет резких изгибов.
	Слив конденсата предусмотрен в самой нижней секции тракта выпуска.
	Трубопроводы системы выпуска имеют термоизоляцию, защищая персонал от возможных ожогов.
	Трубы системы выпуска, проходящие через стены или потолки, имеют защиту от пожара из одобренных термостойких материалов и соответствуют всем принятым нормам.
	Трубы системы выпуска отработавших газов имеют достаточно большой диаметр, не допуская избыточного противодавления на двигатель.
ЭЛЕКТРОПРОВОДКА ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	
	Сечения проводов, их изоляция, каналы для кабелей и методы соединения отвечают всем применимым правилам и нормам.
	В целях недопущения электрических наводок кабельные линии цепей постоянного и переменного тока выполнены отдельно друг от друга в своих собственных кабельных каналах.
	Все нагрузочные, линейные и генераторные соединения сделаны добротнo и без ошибок.
	Между генератором и зданием или окружающими конструкциями при прокладке кабелей использованы гибкие защитные рукава.
ПРЕДПУСКОВЫЕ ПРОВЕРКИ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ	
	Двигатель ДГУ должным образом обслужен. Залита система смазки и система охлаждения.
	Аккумуляторные батареи установлены правильно, обслужены и заряжены.
	Зарядное устройство батареи и подогреватель ОЖ двигателя подключены и работают нормально.
	Все крышки и предохранительные щитки ДГУ установлены правильно.
	Все отсечные топливные клапаны и клапаны системы охлаждения находятся в работоспособном состоянии.
	Вентилятор радиатора и другие внешние вращающиеся детали, включая приводные ремни, не имеют препятствий.

РАЗДЕЛ 12 – МЕЖДУНАРОДНЫЕ АДРЕСА CUMMINS POWER GENERATION

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА	ЕВРОПА, БЛИЖНИЙ ВОСТОК, АФРИКА, СНГ	АЗИЯ, СТРАНЫ ТИХООКЕАНСКОГО БАССЕЙНА
Cummins Power Generation 1400 73 rd Avenue NE Minneapolis MN 55432 USA	Cummins Power Generation Columbus Avenue Manston Park Manston Ramsgate Kent CT12 5BF United Kingdom	Cummins Power Generation 10 Toh Guan Road #07-01 TT International Tradepark Singapore 608838
Тел.: +1 (763) 574-5000 Факс: +1 (763) 574-5298	Тел.: +44 (0) 1843 255000 Факс: +44 (0) 1843 255902	Тел.: (65) 6417 2388 Факс: (65) 6417 2399
БРАЗИЛИЯ	КИТАИ	ИНДИЯ
Rua Jati, 310 – Cumbica Guaruhos, SP 07180-900 Brazil	8 Wanyuan Street Beijing Economic and Technological Dev. Area Beijing 100176 P.R.China	35A/1/2, Erandawana Pune 411 038 India
Тел.: (55 11) 2186 4195 Факс: (55 11) 2186 4729	Тел.: 86 10 6788 2258 Факс: 86 10 6788 2285	Тел.: (91 020) 3024 8600 Факс: (91 020) 6602 8090
ЛАТИНСКАЯ АМЕРИКА	МЕКСИКА	
3350 Southwest 148 th Ave. Suite 205 Miramar, FL 33027 USA	Eje 122 No. 200 Zona Industrial San Luis Potosi, S.L.P. 78395 Mexico	
Тел.: 1 954 431 551 Факс: 1 954 433 5797	Тел.: 52 444 870 6700 Факс: 52 444 824 0082	

Приложение «А» - Монтаж радиатора в горизонтальной плоскости

Содержание:

МОНТАЖ РАДИАТОРА В ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ	60
Рис. 21 -Точки слива горизонтально смонтированного радиатора	60
ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ ОПЕРАЦИИ	60
СИСТЕМА ТРУБОПРОВОДОВ	61
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ НАСОСА	61
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ	61
ПРОКЛАДКИ	61
ПАРООТВОДНЫЕ ЛИНИИ	61
Рис. 22 соединения паротводных линий	62
ЛИНИИ ПОДПИТКИ	62
ТОЧКИ СЛИВА	62
ССЫЛКИ НА СПРАВОЧНУЮ ЛИТЕРАТУРУ	62

Установка радиатора в горизонтальной плоскости

Такой радиатор должен располагаться на расстоянии не более 15 метров над точками соединений системы охлаждения двигателя в вертикальной плоскости и не более, чем в 10 метрах от точек соединений системы охлаждения двигателя в горизонтальной плоскости. Его следует размещать на расстоянии как минимум 0,5 метров по вертикали над осью коленчатого вала.

Радиатор следует укладывать на ровной поверхности с использованием спиртового уровня с таким расчетом, чтобы точки подключения для подпитки в расширительных бачках всегда покрывались. Все опорные стойки должны иметь надежный контакт с опорными поверхностями. См. [Рис. 21](#)

Вспомогательные ножки следует крепить к нижней плоскости радиатора, чтобы обеспечить минимальный зазор под ним в 1,5 метра.

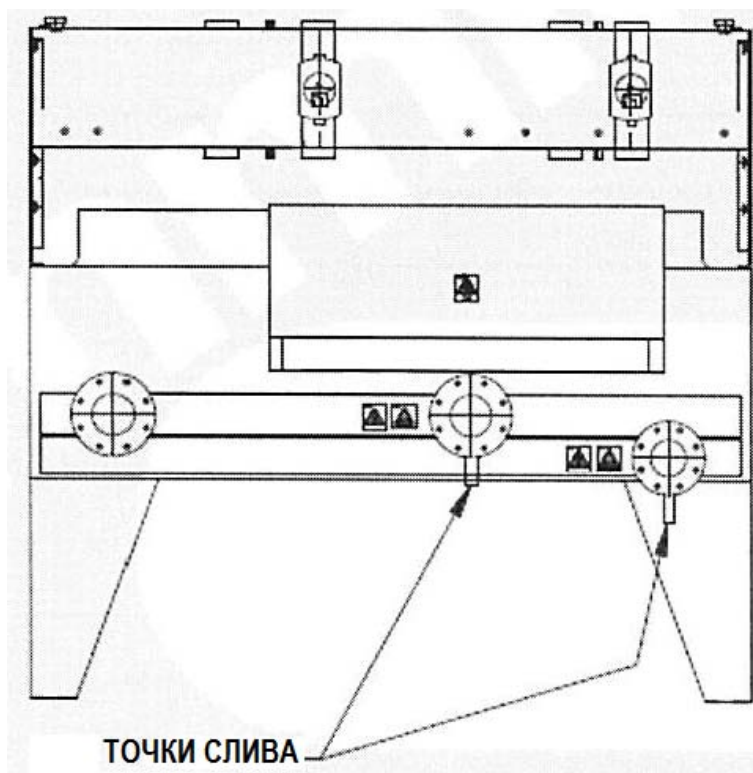


РИС. 21 – ТОЧКИ СЛИВА ГОРИЗОНТАЛЬНО СМОНТИРОВАННОГО РАДИАТОРА

Горизонтально размещаемый радиатор должен находиться на расстоянии не менее 1,5 метров от любой вертикальной перегородки. Для достижения эффективной работы следует избегать любого попадания на вход радиатора загрязненного или теплого воздуха.

При совместном размещении нескольких радиаторов их следует отделять друг от друга с зазором не менее 100 мм и приподнимать, чтобы достичь необходимой площади для входа воздуха. Размер анкерных болтов необходимо брать, исходя из учета всех масс и ветровых нагрузок.

Перед выполнением всех трубопроводных соединений все фланцы должны быть очищены и промыты. Для обеспечения условий по расширению трубопроводов рекомендуется использовать фланцевые гофрированные трубки, рассчитанные на требуемые температурные расширения. Фланцы таких гофрированных труб требуют установки мостика к земляной площадке.

Грузоподъемные операции



ВНИМАНИЕ!

ТРАНСПОРТИРОВКА И ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ ОПЕРАЦИИ С ГЕНЕРАТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ И ИХ КОМПЛЕКТУЮЩИМИ УЗЛАМИ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ХОРОШО ПОДГОТОВЛЕННЫМ И ОПЫТНЫМ ПЕРСОНАЛОМ.

Грузоподъемные операции должны выполняться с использованием 4-х грузоподъемных проушин, находящихся на верхней стороне. Эти работы выполняются с помощью крана и хорошо подготовленным и опытным персоналом. Углы расхождения строп должны быть следующими:

90° по длине

50- 70° по ширине

При необходимости и для обеспечения безопасности следует использовать грузоподъемную траверсу.

Система трубопроводов

Система трубопроводов должны быть согласована по размерам соединений для горячего и холодного контуров охлаждения.

Горячий контур (HT) = как минимум, среднестенная труба DN125 по стандарту BSEN10255:2004

Холодный контур (LT) = как минимум, среднестенная труба DN 100 по стандарту BSEN10255:2004

Трубопроводная система должна быть выполнена из бесшовных катанных стальных труб с гладкой внутренней поверхностью.

Количество изгибов должно быть сведено к минимуму, а любые изгибы должны иметь большой радиус. Все переходы должны быть сделаны с самым малым и практически достигаемым градиентом для минимизации потерь на трение. Вся система трубопроводов должна быть выполнена с непрерывным возвышением от двигателя до радиатора (включая пароотводные линии) для предупреждения образования воздушных ловушек.

Производительность насоса

Насосы, необходимые для поддержания требуемых расходов в горячем и холодном контурах охлаждения по верхнему и нижнему пределам, приведены ниже:

	Расход по верхнему пределу	Расход по нижнему пределу
Горячий контур (HT)	37,3 л/сек	36,1 л/сек
Холодный контур (LT)	14,3 л/сек	13,8 л/сек

Для обеспечения таких расходов напор на выходе каждого насоса должен соответствовать следующим значениям:

	Напор по верхнему пределу	Напор по нижнему пределу
Горячий контур (HT)	0,48 Бар	0,28 Бар
Холодный контур (LT)	0,35 Бар	0,18 Бар

Охлаждающая жидкость

Все охлаждающая жидкость должна состоять из 50% чистой воды и 50% этиленгликоля. Для получения дополнительной информации свяжитесь со своим уполномоченным дистрибьютором.

Прокладки

Все фланцевые прокладки должны соответствовать ТУ фирмы CPG. Используйте *Klingersill C4430*. Для получения дополнительной информации свяжитесь со своим уполномоченным дистрибьютором.

Пароотводные линии

Пароотводные линии как для горячего, так и для холодного контуров охлаждения должны быть диаметром не менее ½ дюйма и установлены между:

- Термостатной коробкой горячего контура охлаждения и свободным от ОЖ воздушном пространстве расширительного бака горячего контура.
- Термостатной коробкой холодного контура охлаждения и свободным от ОЖ воздушном пространстве расширительного бака холодного контура.

Пароотводные линии должны быть сделаны с непрерывным возвышением от точек соединения на двигателе до точек соединения на расширительном баке горизонтально смонтированного радиатора. См. [Рис. 22](#)

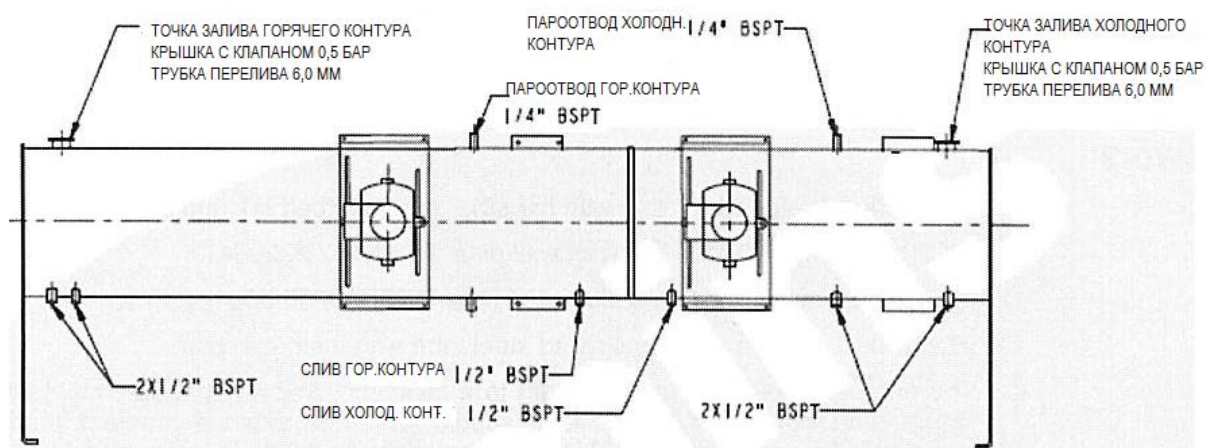


РИС. 22 СОЕДИНЕНИЯ ПАРООТВОДНЫХ ЛИНИЙ

Линии подпитки

Линии подпитки как для горячего, так и для холодного контуров охлаждения должны быть диаметром не менее 1/2 дюйма и установлены между точками соединения на соответствующих расширительных бачках и самой низкой точкой каждого из контуров охлаждения. Они должны входить в контур охлаждения на напорной стороне каждого из насосов.

Линии слива



ПРИМЕЧАНИЕ: Слитая охлаждающая жидкость для последующей утилизации должна удовлетворять местным нормативным и законодательным требованиям. Процедура по утилизации должна выполняться только специально обученным и квалифицированным обслуживающим персоналом. Для получения дополнительной информации свяжитесь со своим уполномоченным дистрибьютором.

Точки для слива ОЖ из горячего и холодного контуров охлаждения должны находиться в самой нижней части каждого из контуров.

Все шланги, типы соединений и материалы должны соответствовать требованиям, изложенным в Бюллетене № АЕВ24:20.

Точки слива из расширительного бачка приведены на [Рис. 22](#)

Ссылки на литературу

Дополнительную информацию по эксплуатации генераторных установок см. в Бюллетене АЕВ10:112

Дополнительную информацию по 2-х контурным системам охлаждения с 2 насосами см. в Бюллетене АЕВ24:26

Дополнительную информацию по монтажу генераторных установок см. в Руководстве по монтажу генераторных установок L030.