

БГ


СТГ

ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ БЮДЖЕТНЫЕ РЕШЕНИЯ

ДИЗЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ СТГ

инструкция
по эксплуатации

руководство
пользователя



Целью данной инструкции является определение норм установки, эксплуатации и технического обслуживания дизельных генераторов СТГ®. Технические характеристики, представленные в данной инструкции, являются общими и применимы к целому ряду электростанций, а не к одной отдельной дизельной генераторной установке (ДГУ). При возникновении каких-либо проблем за технической поддержкой обратитесь к местному Официальному Дистрибьютору или Дилеру СТГ®.

Вся информация, технические характеристики, иллюстрации, инструкции и предписания, представленные в данном руководстве основываются на последних данных об изделии на момент печати. Политика компании предусматривает постепенное совершенствование своей продукции, в связи с чем компания оставляет за собой право вносить дополнения в техническую информацию об изделии в любое время и без уведомления.

Производитель, Дистрибьютор или Дилер не несут ответственности за неточности в тексте руководства или возникшие последствия. Предоставленная информация является предметом Устава Компании по Условиям Продажи и основывается на результатах испытаний, проводимых непосредственно производителем при эталонных условиях.

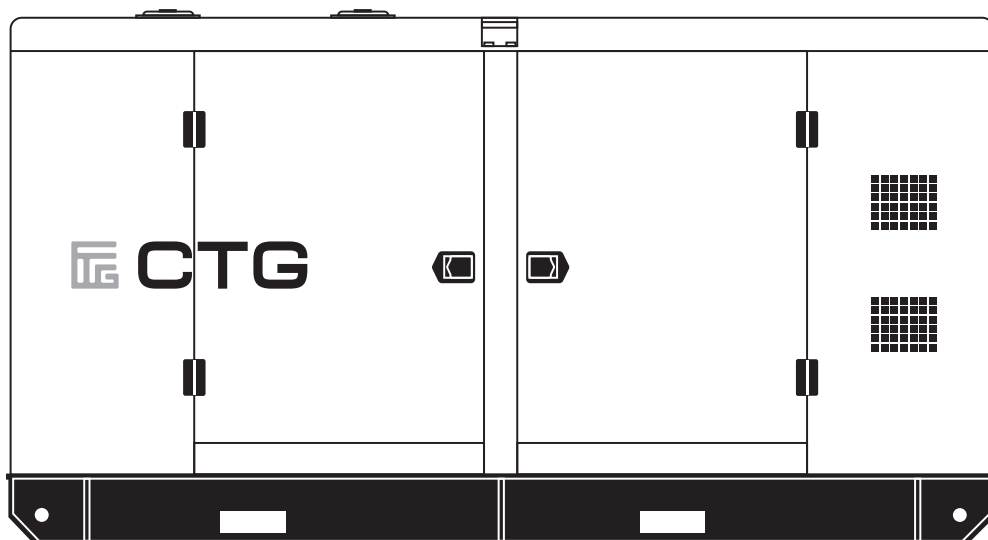
Компания не гарантирует получения аналогичных результатов работы ДГУ при иных условиях эксплуатации.

БГ

СТГ

ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ БЮДЖЕТНЫЕ РЕШЕНИЯ

ДИЗЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ СТГ



СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	[5]
2.	ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК СТГ	[6]
3.	ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	[8]
4.	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	[12]
5.	МОНТАЖ И ХРАНЕНИЕ	[13]
6.	СИСТЕМА ВЫХЛОПА	[17]
7.	ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСЛА, ТОПЛИВА И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ	[18]
8.	ОБЩИЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И КОНТРОЛЬ ПЕРЕД ПУСКОМ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ	[21]
9.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	[22]

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации и техобслуживанию составлено в качестве помощи оператору при эксплуатации и техобслуживании ДГУ. При соблюдении рекомендаций и указаний этого руководства данная установка будет работать с максимальной эффективностью длительное время.

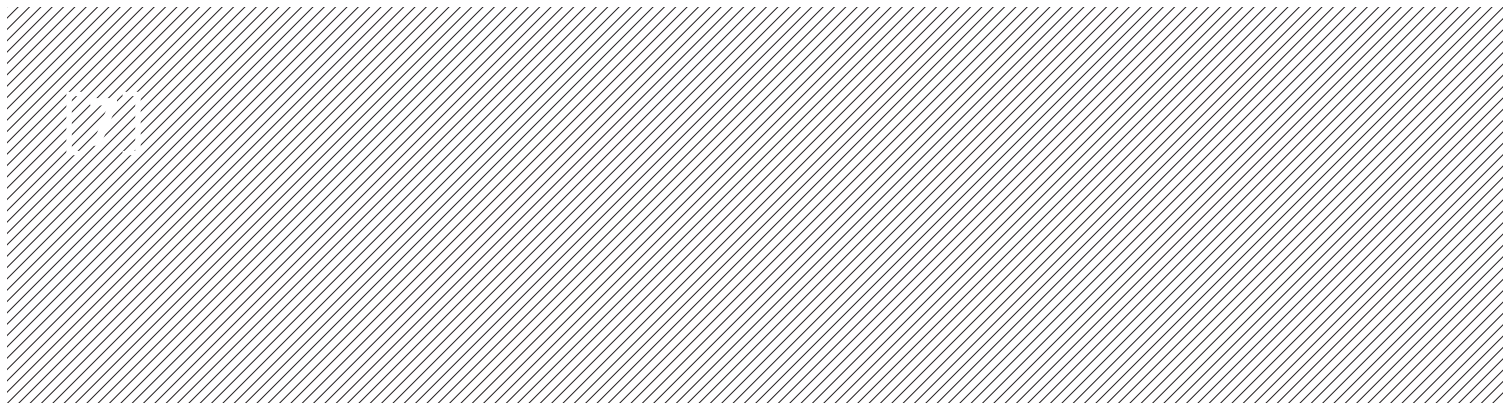
В загрязненных и пыльных помещениях техобслуживание нужно производить более часто для поддержания ДГУ в хорошем рабочем состоянии.

Необходимые работы по наладке и ремонту должны выполнять исключительно квалифицированные работники, имеющие допуск.

Все ДГУ имеют номер модели и заводской номер, указанные на заводской табличке, а также отдельные таблички на двигателе и генераторе переменного тока. Эти данные необходимы для заказа запчастей, сохранения срока гарантии и для вызова специалистов отдела сервиса.

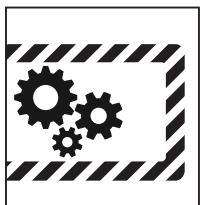
ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК СТГ

	МОДЕЛЬ ДГУ	PRIME POWER (КВА)	STANDBY POWER (КВА)	МОДЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ
ТРЕХФАЗНЫЕ (400 / 230В 50ГЦ) ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С ДВИГАТЕЛЯМИ RICARDO	AD-16RE	14	16	Y480BD
	AD-18RE	16	18	Y480BD
	AD-22RE	20	22	N4100DS
	AD-30RE	28	30	N4100DS
	AD-35RE	31	35	N4100DS
	AD-42RE	38	42	N4105DS-38
	AD-55RE	50	55	N4105ZDS
	AD-70RE	60	70	N4105ZDS
	AD-83RE	73	83	N4105ZLDS
	AD-100RE	85	95	R6105ZDS
	AD-110RE	100	110	R6105ZLDS
	AD-150RE	120	150	R6105AZLDS
	AD-165R	140	165	R6105BZLDS
	AD-200RE	181	200	R6110ZLDS
	AD-275RE	250	275	6D10D235A
	AD-345RE	300	345	6D10D315A
ОДНОФАЗНЫЕ (230В, 50 ГЦ) ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С ДВИГАТЕЛЯМИ RICARDO	AD-14RE-M	12,8	14	Y480BD
	AD-18RE-M	16	17,6	N4100DS-30
	AD-24RE-M	22	30	N4100DS-30
	AD-28RE-M	25	27,5	N4100DS-30
	AD-33RE-M	30	33	N4105DS-38
ТРЕХФАЗНЫЕ (400/230В 50ГЦ) ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С ДВИГАТЕЛЯМИ DOOSAN	165D	150	165	DP086TA
	220D	200	220	P086TI
	250D	225	250	DP086LA
	275D	250	275	P126TI
	313D	275	313	P126TI
	330D	300	330	P126TI-II
	413D	375	413	DP126LB
	440D	400	440	P158LE
	500D	450	500	DP158LC
	550D	500	550	DP158LD
	625D	563	625	DP180LA
	700D	625	700	DP180LB
	750D	675	750	DP222LB
	825D	750	825	DP222LC



ГЕНЕРАТОР СТГ	ОТКРЫТАЯ ДГУ НА РАМЕ, ГАБАРИТЫ/ВЕС	ДГУ В ШУМОЗАЩИТНОМ КОЖУХЕ, ГАБАРИТЫ/ВЕС	ТОПЛ. БАК ОТКРЫТАЯ/ КОЖУХ
CJ164C	135x75x105/470	180x90x115/670	80/80
CJ164D	135x75x105/500	180x90x115/700	80/80
CJ184ES	155x75x115/650	210x95x125/850	80/80
CJ184F	155x75x115/700	210x95x125/900	105/105
CJ184G	155x75x115/750	210x95x125/950	105/105
CJ184H	165x80x120/750	220x95x125/1050	150/150
CJ224D	180x80x120/800	230x95x128/1100	150/150
CJ224E	180x80x120/850	230x95x128/1150	150/150
CJ224F	195x80x120/900	235x95x128/1200	150/150
CJ224G	225x85x135/1000	280x105x150/1450	250/250
CJ274C	225x85x135/1050	280x105x150/1500	250/250
CJ274D	225x85x135/1300	280x105x150/1750	250/250
CJ274E	235x85x135/1400	290x105x150/1850	300/300
CJ274G	245x95x140/1450	300x105x155/1900	300/300
CJ274K	300x105x190/2100	370x120x200/2700	400/400
CJ444D	300x105x190/2400	370x120x200/3000	600/600
CJ164D	1350x750x1050/500	1800x900x1150/700	80
CJ184ES	1550x750x1150/650	2100x950x1250/850	80
CJ184F	1150x750x1150/700	2100x950x1250/900	105
CJ184G	1550x750x1150/750	2100x950x1250/950	105
CJ184H	1650x800x1200/750	2200x950x1250/1050	150
KI274FS	2550x1065x1965/1753	3800x1200x2252/2565	370/340
KI274H	2570x1060x1710/1870	3900x1216x2212/2691	420/395
KI274J	2660x1050x1730/1840	4200x1216x2262	420/425
KI274K	2800x1150x1680/2324	4155x1450x2255/3489	480/600
KI444D	2860x1140x1680/2568	4155x1450x2255/3737	450/630
KI444D	2970x1145x1725/2672	4155x1450x2255/3629	710/600
KI444FS	2970x1150x1660/2739	4155x1450x2255/3907	530/600
KI444F	2980x1400x1885/3151	4462x1650x2385/4566	650/800
KI544C	3060x1420x1885/3763	4462x1650x2515/4910	650/700
KI544D	3055x1400x2035/3611	4462x1850x2385/5131	800/800
KI544E	3300x1640x2225/3889	4812x1950x2515/5664	740/840
KI544FS	3330x1640x2225/3870	4812x1950x2515	740
KI544F	3450x1530x2165/4505	5112x1847x2535/6167	1000/1030
KI544FAA	3450x1530x2210/4641	5112x1800x2535/6488	1000/1050

ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



3.1. ОБЩЕЕ

3.1.1. Владелец несёт ответственность за содержание энергоустановки в безопасном рабочем состоянии.

Детали и принадлежности, непригодные для безопасной работы, должны быть заменены.

3.1.2. Используйте энергоустановку только по назначению и в пределах допустимых параметров (давление, температура и т. д.).

3.1.3. Энергоустановку и оборудование следует содержать в чистоте.

3.1.4. Для недопущения высокой рабочей температуры регулярно осматривайте и очищайте теплопередающие поверхности (охлаждающие рёбра радиатора, промежуточные охладители и т.д.).

3.1.5. Принимайте меры противопожарной безопасности. Осторожно обращайтесь с топливом, маслом и антифризом, так как они являются воспламеняющимися жидкостями. Не курите при обращении с такими веществами и не приближайте к ним открытое пламя. Держите поблизости огнетушитель.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прочтите указания и изучите все меры безопасности и предупреждения перед вводом в эксплуатацию дизель-генераторной установки или перед выполнением техобслуживания.

В случае несоблюдения указаний, процедур и мер безопасности согласно настоящему руководству вероятность несчастных случаев и травм может возрасти.

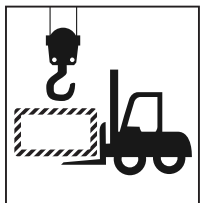
Не пытайтесь запускать установку, если известно, что ее состояние может создать угрозу.

Если энергоустановка находится в состоянии, при котором она может стать источником опасности, вывесите предостережения

и отсоедините отрицательный подводящий провод (-) аккумуляторной батареи с тем, чтобы энергоустановку нельзя было запустить, пока опасное состояние не будет устранено.

Отсоедините отрицательный подводящий провод (-) прежде, чем производить техническое обслуживание или какую-либо чистку.

Устанавливайте и эксплуатируйте энергоустановку только в полном соответствии с действующими местными или федеральными правилами эксплуатации, стандартами или иными требованиями.



3.2. МОНТАЖ, ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ОПЕРАЦИИ И БУКСИРОВКА

В настоящем Руководстве описывается последовательность действий по монтажу, буксировке дизель-генераторных установок и обращению с ними. Эти главы следует прочесть перед осуществлением монтажа, перемещением и подъемом энергоустановки или буксировкой мобильного агрегата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Выполняйте электрические соединения в соответствии с действующими правилами электроустановок, стандартами или иными требованиями.

Сюда входят требования к заземлению и нарушениям заземления.

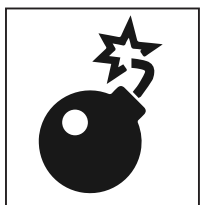
В случае стационарных дизель-генераторных установок с системами дистанционного хранения топлива позаботьтесь о том, чтобы такие системы монтировались в соответствии с действующими правилами эксплуатации, стандартами или иными требованиями.

Выбрасываемые установкой отработанные газы двигателя опасны для людей. Выхлопные газы двигателя дизель-генераторных электростанций, установленных внутри помещений, необходимо выводить на открытый воздух по каналам, не имеющим утечек газов, в соответствии с правилами эксплуатации, стандартами или иными требованиями. Обеспечьте, чтобы глушители горячих газов и трубы не содержали горючих материалов и были огорожены для предохранения работников в соответствии с нормами техники безопасности. Примите меры к тому, чтобы газы из отверстий для выпуска выхлопных газов не представляли опасности.

Ни в коем случае не поднимайте энергоустановку за двигатель или за подъёмные ушки генератора. Для этого используйте указанные точки подъёма на основании или кожухе.

Убедитесь в том, что подъёмный такелаж и опорная конструкция в исправности и обладают достаточной грузоподъёмностью для данного груза.

Не допускайте приближения работников к поднятой дизель-генераторной установке.



3.3. ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА И ВЗРЫВОВ

Топливо и пары, связанные с дизель-генераторными электростанциями, могут быть воспламеняющимися и потенциально взрывоопасными. Надлежащая осторожность при обращении с этими материалами может существенно уменьшить риск пожара или взрыва. Однако по сообщениям безопасности следует иметь в готовности полностью заряженные огнетушители угле-кислотного типа. Работники должны уметь их применять.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обеспечьте надлежащую вентиляцию помещения, в котором находится ДГУ.

Содержите в чистоте помещение, пол и установку. В случае разлива топлива, масла, электролита из батареи или охлаждающей жидкости место разлива нужно немедленно очистить от них.

Не храните воспламеняющиеся жидкости рядом с двигателем.

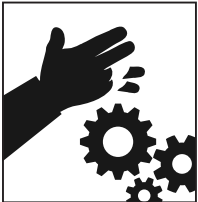
Не курите и позаботьтесь о том, чтобы вблизи топлива или батареи не возникали искры, пламя или другие источники возгорания. Пары топлива взрывоопасны. Водород, возникающий при заряде батареи, также взрывоопасен.

Выключайте зарядное устройство или отключайте его от электропитания перед выполнением или прерыванием соединения с батареями.

Во избежание образования дуги (искрения) держите заземлённые электропроводные предметы (такие как инструменты) подальше от открытых электрических частей, находящихся под напряжением. Искры и электрическая дуга могут вызвать возгорание топлива или паров.

Не производите заправку топливного бака во время работы двигателя.

Не пытайтесь запустить установку, если есть утечки топлива.



3.4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ

Дизель-генераторная установка снабжена ограждениями для защиты персонала от движущихся частей. Тем не менее, нужно принять меры предосторожности для защиты работников и оборудования от других механических опасностей во время работ вблизи энергоустановки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не пытайтесь запустить электростанцию при снятых защитных ограждениях. Во время работы дизель-генераторной электростанции не пытайтесь пролезть под защитными ограждениями или обойти их для выполнения работ по техобслуживанию или с какой-либо иной целью.

Не допускайте попадания рук, длинных волос, свободной одежды и ювелирных изделий в шкивы, ремни и другие движущиеся части.

Если имеются ограждения, держите дверцы закрытыми на замок, если их не нужно открывать.

Избегайте попадания горячего масла, горячей охлаждающей жидкости, горячих выхлопных газов и соприкосновения с горячими поверхностями и острыми краями и углами.

Перед работой вблизи энергоустановки надевайте защитную одежду, включая перчатки и головной убор.

Не снимайте крышку заливной горловины радиатора до охлаждения охлаждающей жидкости. Сначала медленно отвинтите крышку для сброса избыточного давления перед тем, как полностью снять ее.

ВНИМАНИЕ

Некоторые движущиеся части плохо видны во время работы агрегата.



3.5. ХИМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ

Топливо, масла, охлаждающие жидкости, смазочные материалы и электролиты батарей, используемые в настоящем дизель-генераторном агрегате, широко используются в этой отрасли. Однако они могут быть опасными для людей, если с ними обращаться неправильно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасайтесь проглатывания топлива, масла, охлаждающей жидкости, смазочных материалов или электролитов батарей и не допускайте попадания их на кожу. При проглатывании немедленно обращайтесь за медицинской помощью. Не вызывайте рвоты, если вы проглотили топливо. При попадании на кожу смывайте водой с мылом.

Не надевайте одежду, загрязнённую топливом или смазочным маслом.

Надевайте кислотостойкий передник и защитную маску или защитные очки перед работой с батареей. При попадании электролита на кожу или на одежду немедленно смойте его большим количеством воды.



3.6. ОПАСНЫЕ ШУМЫ

Дизель-генераторные установки, не снабжённые шумозащитой, могут иметь уровни шума, превышающие 105 дБа. Длительное воздействие шума свыше 85 дБа опасно для слуха.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При работе вблизи энергоустановки или во время ее эксплуатации нужно пользоваться средствами защиты слуха (беруши).



3.7. ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

Безопасной и эффективной работы электрического оборудования можно достичь, только если оборудование правильно установлено, надлежащим образом эксплуатируется и содержится в исправности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Только обученные и квалифицированные электрики, имеющие допуск, могут подключать ДГУ к нагрузке в соответствии с действующими электрическими нормами и правилами, стандартами и другими правилами.

Позаботьтесь о том, чтобы до ввода в действие ДГУ, включая мобильное исполнение, была надлежащим образом заземлена в соответствии со всеми действующими правилами.

Не пытайтесь подключать или отключать нагрузку, находясь в воде или на мокрой или влажной поверхности.

Не касайтесь частей дизель-генераторной установки и/или соединительных кабелей или проводников, находящихся под напряжением, какой-либо частью тела или каким-либо неизолированным электропроводящим предметом.

Снова закройте крышкой клеммную коробку энергоустановки сразу же после завершения подключения или отсоединения

кабелей нагрузки. Не приводите в действие энергоустановку без фиксации крышки в надлежащем положении.

Присоединяйте энергоустановку только к такой нагрузке и/или электрическим системам, которые соответствуют ее электрическим характеристикам и находятся в пределах ее номинальной мощности.

Поддерживайте всё электрооборудование в чистом и сухом состоянии, заменяйте любую проводку, если изоляция имеет трещины, разрезы, стёртые участки или иным нарушения. Заменяйте изношенные, потерявшие маркировку цветом или корродированные зажимы. Поддерживайте зажимы в чистом и затянутом состоянии.

Изолируйте все соединения и отсоединённые провода.

Пользуйтесь только огнетушителями угле-кислотного типа для тушения пожаров, вызванных электричеством.

4 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

4.1. ОПИСАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

4.1.1 Дизель-генераторные установки являются независимыми устройствами для производства электроэнергии; в основном они состоят из синхронного генератора переменного напряжения, приводимого в действие дизельным двигателем внутреннего сгорания.

4.1.2 Стандартная стационарная дизель-генераторная установка включает:

дизельный двигатель
синхронный генератор
соединительную муфту
металлическое основание с амортизаторами
стартерную батарею
топливный бак
пульт управления
глушитель для отвода отработанных газов

4.1.3 Данные установки используются для двух основных целей:
ДГУ, используемые в качестве основного источника электроснабжения

Используются для генерирования энергии для самых разных нужд (силовая нагрузка, освещение, отопление и т. д.) в помещениях, где нет других источников электропитания.

ДГУ, используемые для покрытия аварийных нужд

Используются при нарушении электроснабжения от сети, когда такие нарушения могут создать большие неудобства для людей, вызвать серьёзные повреждения материала и причинить материальный ущерб (например, в больницах, на производствах с непрерывным рабочим циклом и т. д.) или для удовлетворения пиковых потребностей в электроэнергии.

4.1.4 Установки для использования на суше могут быть либо стационарными (неподвижные установки), либо подвижными (мобильные установки)

4.1.5 На рис. 4.2 показаны основные элементы. На нём изображена типовая ДГУ. Однако каждая ДГУ несколько отлична от других в отношении размеров и конфигурации основных элементов. В настоящем разделе даётся краткое описание частей ДГУ.

4.2. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ДГУ

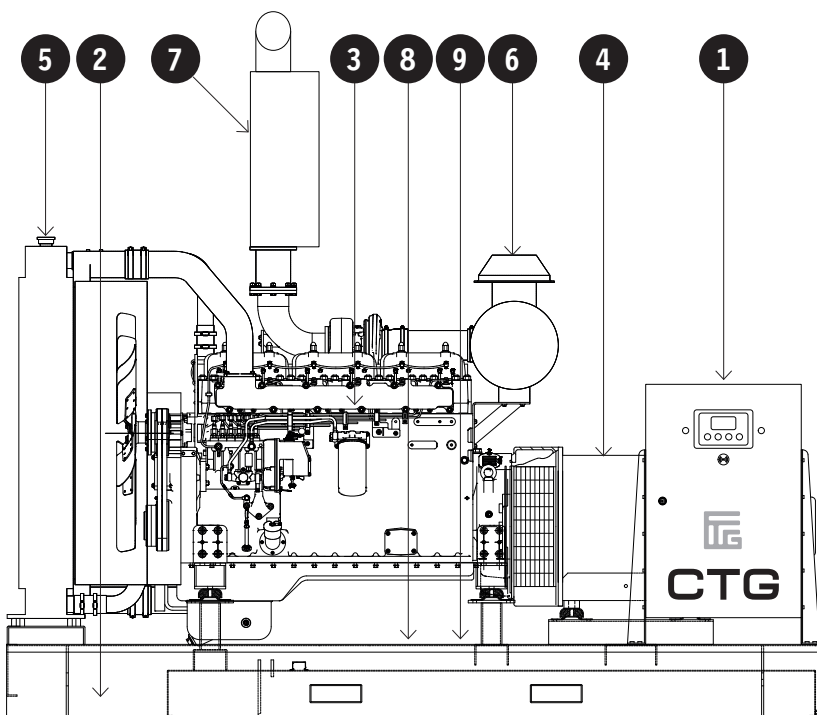


Рис. 4.2
Типовая конфигурация ДГУ с жидкостным охлаждением.

1. Панель управления с автоматом защиты (ввод силовых кабелей)
2. Сварная металлическая рама основания ДГУ с топливным баком
3. Дизельный двигатель 1500 об/мин
4. Генератор переменного тока
5. Радиатор охлаждения двигателя
6. Воздушный фильтр
7. Индустриальный глушитель
8. Заливная горловина топливного бака
9. Стрелочный указатель уровня топлива в баке.

МОНТАЖ И ХРАНЕНИЕ

5.1. ОБЩЕЕ

5.1.1 Сразу же после определения размера ДГУ и любых связанных с ним систем управления или распределительного устройства можно подготавливать монтажные планировки. В этом разделе рассматриваются факторы, имеющие большое значение для эффективного и безопасного монтажа установки.

5.2. КОЖУХИ

5.2.1 ДГУ в шумозащитном кожухе позволяют снизить уровень производимого шума, а также размещать установку на улице.

5.3. РАЗМЕЩЕНИЕ

5.3.1 Для рассмотрения вопросов возможного расположения на площадке следует определить следующие критерии:

общая имеющаяся в распоряжении площадь и любые ограничения на этой площади (подземные и надземные коммуникации);

система принудительной вентиляции требующейся для данного оборудования, подающая достаточно охлажденного и вентилируемого воздуха в помещение позади генератора тока и выпускающего воздух спереди двигателя. В зависимости от схемы расположения здания может потребоваться установка дополнительной системы каналов для достижения требуемого воздушного потока;

доступ в здание, первоначально для доставки и установки оборудования, а затем для его обслуживания и содержания в исправности;

защита от климатических воздействий, таких как дождь, снег, мокрый снег, осадки, принесённые ветром, паводковая вода, прямой солнечный свет, температуры ниже нуля или чрезмерная жара;

защита от воздействия переносимых по воздуху загрязняющих веществ, таких как: абразивная или электропроводная пыль, ворсинки, тополиный пух, дым, масляный туман, пары, выхлопные газы двигателя или другие загрязняющие вещества;

защита от падающих предметов, таких как деревья или столбы, или от автомобилей или автопогрузчиков;

свободное место вокруг ДГУ для охлаждения и доступа для обслуживания не менее 1 м вокруг установки (для некоторых видов ДГУ специального применения размер свободного места может быть уменьшен);

доступ для передвижения всей установки в помещении. Впускные и выпускные отверстия для воздуха можно часто выполнять съёмными для создания места доступа. Доступ для посторонних ограничен;

если нужно расположить ДГУ на открытом воздухе, то его следует заключить в кожух. Кожух также может пригодиться для временной установки внутри здания или снаружи.

5.4. ОСНОВАНИЕ И ФУНДАМЕНТ

ПРИМЕЧАНИЕ

Необходимости в специальном фундаменте нет. Подходит ровный и достаточно прочный бетонный пол. Ответственность за фундамент (включая сейсмические факторы) следует возложить на инженера-строителя или инженера строительных конструкций, специализирующегося на таких работах.

5.4.1 Основными функциями фундамента являются:
Способность выдерживать весь вес дизель-генераторной установки
Изолирование вибрации ДГУ от окружающих сооружений

5.4.2 Для утверждения строительного проекта инженер-строитель должен знать следующие данные:

габаритные размеры предлагаемой фундаментной массы
способ установки и крепления станины ДГУ

5.4.3 Бетонные фундаменты:
Фундамент затвердеет не раньше, чем через семь дней после заливки бетоном перед тем, как можно будет устанавливать ДГУ. Также очень важно, чтобы фундамент был ровным, предпочтительно в пределах $\pm 0,5^\circ$ любой горизонтальной плоскости, и он должен опираться на ненарушенный грунт.

5.4.4 Можно использовать следующую формулу для расчёта минимальной глубины фундамента:

$$t = \frac{k}{d \times w \times l}$$

t = толщина фундамента в м
 k = вес нетто ДГУ в кг
 d = плотность бетона (принимается 2403 кг/м²)
 w = ширина фундамента в (м)
 l = длина фундамента в (м)

5.4.5 Прочность фундамента может ещё меняться в зависимости от безопасной несущей способности опорных материалов и от способности грунта выдерживать нагрузку на месте установки. Поэтому может возникнуть необходимость в использовании стальной проволочной арматурной сетки надлежащего сортамента и т.п.

ВИБРОАМОРТИЗАТОРЫ

5.4.6 Все ДГУ производятся как отдельный модуль с двигателем и генератором переменного тока соединёнными вместе соединительной камерой с упругим монтажом для образования агрегата чрезвычайно высокой прочности и жёсткости. Этим обеспечиваются точная соосность между двигателем и генератором и гашение вибрации двигателя. Таким образом, нет необходимости в тяжёлых бетонных фундаментах, обычно используемых для гашения вибрации двигателя, и для генератора необходим только ровный бетонный пол, который примет на себя распределённый вес установки.

ФУНДАМЕНТ

5.4.7 Железобетонная подушка обеспечивает жёсткую опору для предотвращения прогиба и вибрации. В типичных случаях фундамент должен иметь глубину от 150 до 200 мм (от 6 до 8 дюймов) и, по крайней мере, такую же ширину и длину, что и ДГУ. Грунт или пол ниже фундамента должны быть надлежащим образом подготовлены и должны обладать способностью по своей структуре выдерживать вес фундаментной подушки и энергоустановки.

Если ДГУ нужно установить над первым этажом, строительная конструкция должна обладать способностью выдерживать вес дизель-генераторной установки, запаса топлива и принадлежностей.

Если пол может время от времени становиться мокрым, например, в котельной, подушку нужно поднять над полом. Это обеспечит сухое основание для ДГУ и для работников, которые подключают, обслуживают и эксплуатируют ее. Это также сведёт до минимума воздействие коррозии на раму.

НИВЕЛИРОВАНИЕ

5.4.8 Плохой фундамент может вызвать излишнюю вибрацию установки.

СОЕДИНЕНИЯ

5.4.9 Все трубы и электрические соединения должны быть гибкими во избежание повреждений из-за вибраций ДГУ.

5.5. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОМЕЩЕНИЯ

5.5.1 Впускные и выпускные attenuаторы (глушители) с климатическими жалюзийными решётками

Впускные и выпускные attenuаторы должны быть установлены в раме, и они основаны на 100-мм воздушных каналах с 200-мм акустическими модулями. Attenuаторы должны быть оснащены погодными жалюзийными решётками с минимумом 50% свободной площади, хорошим профилем воздушного потока и обеспечивать доступ воздушному потоку с малым ограничением. Противоподгодные жалюзийные решётки должны иметь защитные сетки от птиц/вредителей внутри, но эти сетки не должны препятствовать свободному прохождению охлаждающего и приточного воздуха. Выпускной attenuатор должен быть присоединён к фланцу радиатора с системой каналов, с тепло и маслостойким соединением.

5.5.2 Впускное отверстие для воздуха для горения

Воздух для горения двигателя должен быть чистым и как можно более охлаждённым. Обычно этот воздух можно впускать из участка, окружающего ДГУ, через воздушный фильтр, установленный на двигателе. Однако в некоторых случаях из-за пыли, грязи или жары воздух вокруг агрегата непригоден.

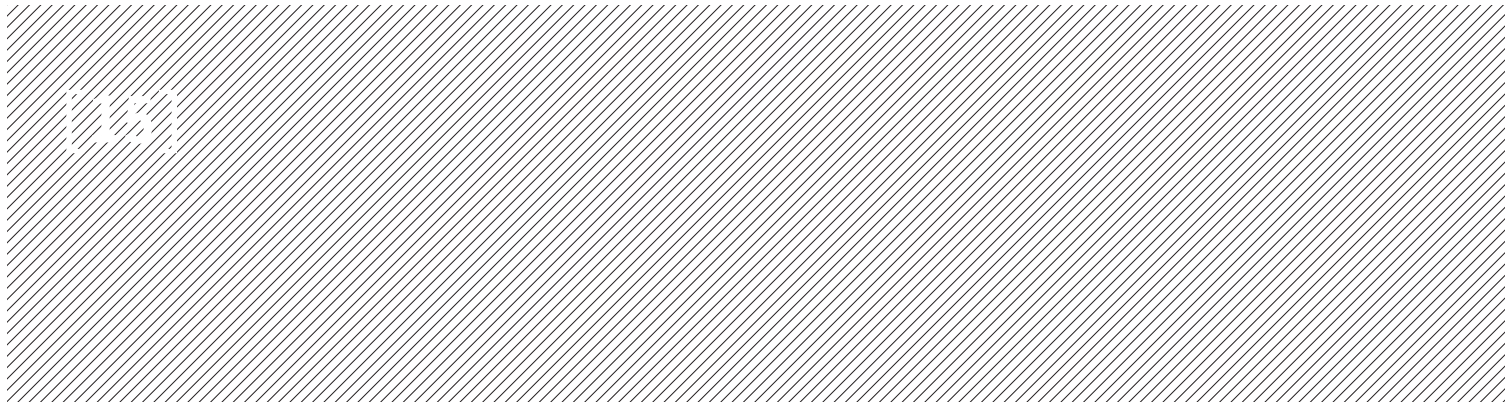
В этих случаях нужно соорудить впускной канал. Этот канал должен проходить от источника чистого воздуха (снаружи здания, другого помещения и т. д.) до воздушного фильтра, установленного на двигателе. Не снимайте воздушный фильтр и не устанавливайте его в отдалении, поскольку это может повысить вероятность прохождения грязи через систему каналов во впускное отверстие двигателя.

5.5.3 Системы выпуска

Системы выпуска, показанные на планировочных чертежах, подвешены к перекрытию. Если строительная конструкция не позволяет кровельным опорам поддерживать систему выпуска, требуется стальная выпускная стойка, устанавливаемая на полу. Выхлопные трубы должны оканчиваться на высоте 2,3 м над уровнем пола с тем, чтобы они были безопасны в разумных пределах для любого работника, проходящего мимо или случайно прикоснувшегося к ним. Рекомендуется установить сильфон из нержавеющей стали на выпускном коллекторе двигателя, за которым следует система труб к глушителю. Целесообразно изолировать систему выпуска для генераторов внутри помещения изоляцией из минеральной ваты высокой плотности, толщиной не менее 50 мм, теплостойкой, покрытой алюминиевой защитой. Это уменьшит вероятность ожога оператора и теплоизлучение в помещении, в котором работает генератор.

5.5.4 Охлаждение и вентиляция

Двигатель, генератор и выхлопные трубы излучают тепло, которое может привести к высокой температуре, отрицательно влияющей на работу ДГУ. Поэтому важно обеспечить достаточную вентиляцию для постоянного охлаждения двигателя и генератора. Надлежащий воздушный поток, как показано на рис. 5.4, требует, чтобы воздух поступал со стороны альтернатора в ДГУ, проходил по двигателю через радиатор и выходил из помещения. Без вывода горячего воздуха по каналу из помещения вентилятор будет стремиться перемешать этот горячий воздух с окружающим и направлять его обратно через радиатор, снижая тем самым эффективность охлаждения. Следует избегать острых углов на канале выпуска горячего воздуха из радиатора или его вытяжной трубы. Нужно принять меры для изменения направления выпускаемого воздуха (Рис. 5.2 и 5.3). Впускные и выпускные отверстия для воздуха должны быть достаточно большими для обеспечения свободного воздушного потока в помещение и из него. Ориентировочно, каждое из отверстий должно иметь площадь не менее, чем в 1,5 раза превышающую площадь середины радиатора. Как впускные, так и выпускные отверстия должны иметь жалюзийные решётки для защиты от непогоды. Они могут быть закреплены, но предпочтительно должны быть подвиж-



ными в холодном климате с тем, чтобы жалюзийные решётки можно было закрывать, когда ДГУ не работает. Это позволит поддерживать помещение в тепле, способствуя пуску и приему нагрузки. При работе ДГУ в автоматическом режиме,

жалюзийные решетки необходимо запрограммировать на открытие сразу после запуска ДГУ.

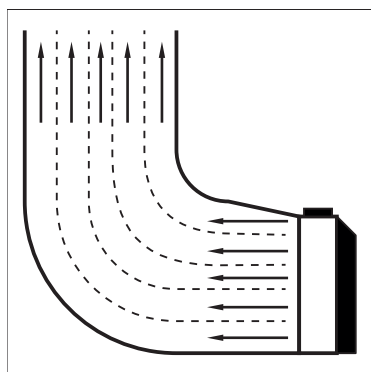


Рис. 5.2
Направление воздуха от радиатора отклоняющимися лопастями

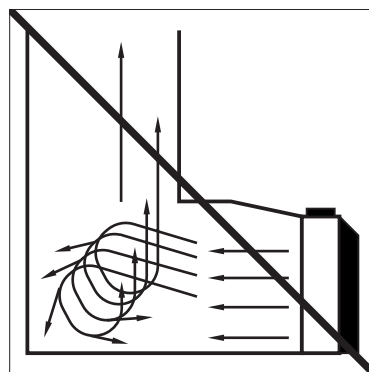


Рис. 5.3
Слабая вентиляция

5.5.6 Кабельные системы

Установочные чертежи основаны на предположении, что переключательное распределительное устройство расположено снаружи помещения для генераторов, в помещении для распределения энергии. Специфические требования проекта могут повлиять на эту схему размещения. Кабели выходной мощности от выходного автомата защиты генератора до распределительного щита должны быть гибкими.

Смонтированные гибкие силовые кабели должны быть скручены в жгут, помещены в опорные лотки/на стойку лестницы в траншее с рекомендуемым промежутком и отделены от контрольных кабелей системы. Кабели нужно правильно подвесить и рассчитать для условий монтажа/окружающих условий. Гибкие одножильные силовые кабели должны проходить через уплотнительную плиту при вводе в какую-либо панель.

5.5.7 Двери

Двери должны открываться наружу. Учтите место для передвижения генератора в помещение, используя двойные двери около аттенюатора.

5.5.8 Впускные и выпускные жалюзийные решетки

Впускные и выпускные жалюзийные решётки для защиты от непогоды должны быть установлены в раме с минимум 50% свободной площади, хорошим профилем воздушного потока и доступом для воздушного потока с малыми ограничениями. Жалюзийные решётки для защиты от непогоды должны иметь сетки защиты от птиц/вредителей, расположенные внутри, но они не должны препятствовать свободному прохождению охлаждающего и приточного воздуха.

Выпускная жалюзийная решётка для защиты от непогоды должна быть присоединена к фланцу короба (труб) радиатора гибким тепло и маслостойким соединительным устройством.

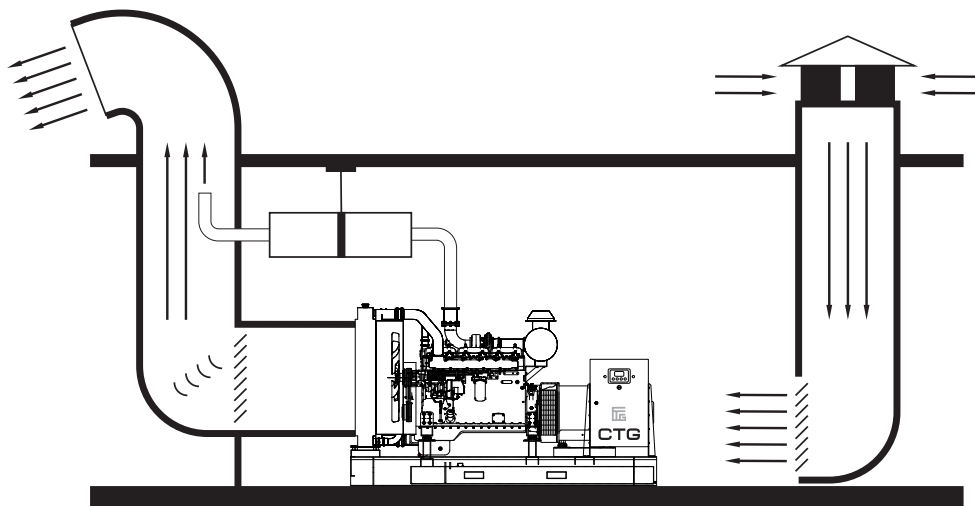


Рис. 5.4
Воздушная вентиляция

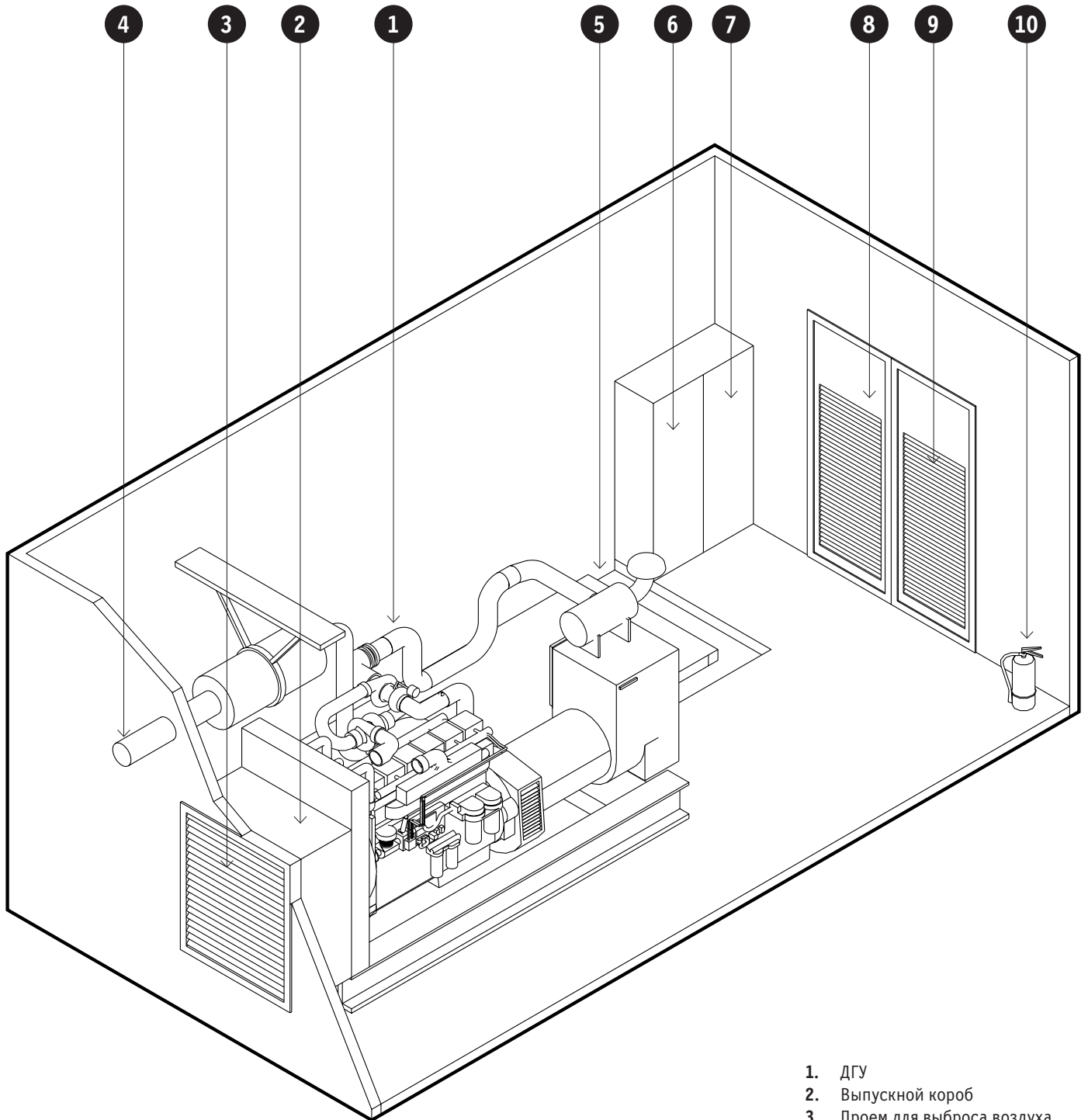


Рис. 5.5
Помещение для ДГУ

1. ДГУ
2. Выпускной короб
3. Проем для выброса воздуха
4. Система выхлопа
5. Кабельный канал
6. Блок коммутации нагрузки ATS
7. Распределительный щиток
8. Монтажные ворота
9. Решетки для притока воздуха
10. Огнетушитель

СИСТЕМА ВЫХЛОПА

6.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ

6.1.1 Система выпуска должна быть спроектирована так, чтобы выводить выхлопные газы в атмосферу в ближайшем удобном месте в установке. Длину пути прохождения газов и число изменений направления следует поддерживать минимальными во избежание превышения оптимального размера.

6.1.2 Расчёт воздействия на противодействие основан на ограничении прямыми отрезками трубы, коленами и глушителями. Чем меньше внутренний диаметр трубы и чем чаще она меняет направление, тем больше её гидравлическое сопротивление.

6.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАССЫ

6.2.1 После установления окончательного размера и трассы трубопровода и глушителя можно определить маршрут выпуска с учётом следующих факторов:

На соединительном элементе двигателя нужно установить гибкий сильфонный компенсатор, чтобы двигатель мог двигаться на своих опорах;

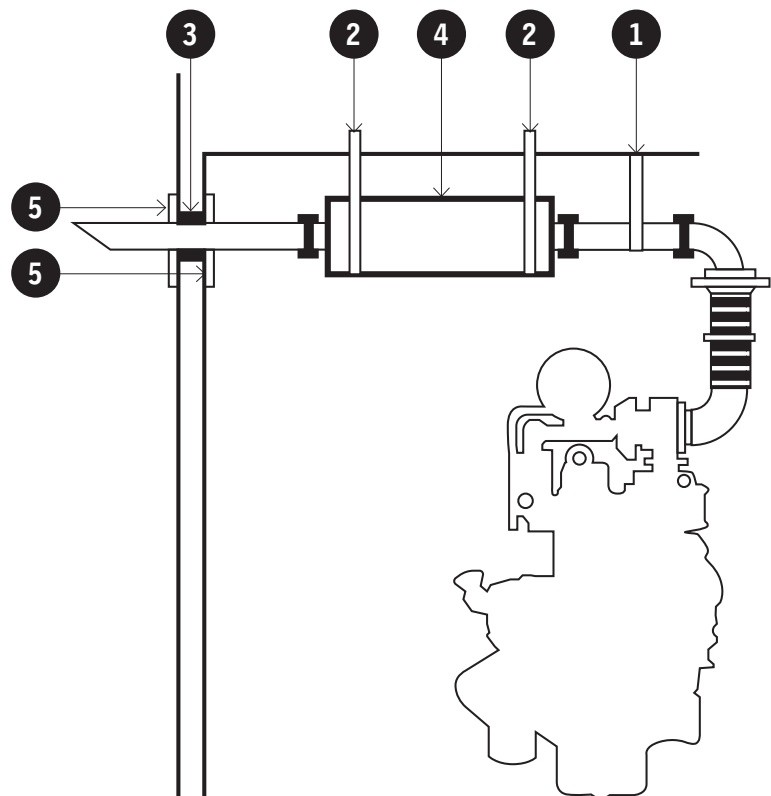
6.2.2 Если глушитель нужно расположить внутри помещения для установки, его нужно поддерживать с пола по причине его физического размера и веса;

Может возникнуть необходимость в выполнении температурных швов в каждом месте изменения направления для компенсации повышения температуры в трубе во время работы; Внутренний радиус колена 90° должен быть в 3 раза больше диаметра трубы.

6.2.3 Первичный глушитель следует устанавливать как можно ближе к двигателю; Место присоединения не следует направлять на горючие материалы/структуры, в среды, содержащие воспламеняющиеся пары, где существует опасность того, что газы снова попадут в помещение

6.2.4 Все жёсткие трубопроводы должны быть установлены таким образом, чтобы отверстие для выпуска отработанных газов двигателя не подвергалось механическому напряжению. Трассу для труб нужно выбирать так, чтобы они поддерживались встраиваемыми элементами каркаса здания или существующей стальной несущей конструкцией там, где такие методы приемлемы.

Рис. 6.1 Система выхлопа (один из вариантов)



1. Опора трубы
2. Кронштейны с зазором в обручах для обеспечения возможности продольного перемещения
3. Изолирующее уплотнение
4. Первичный глушитель
5. Закрывающие пластины

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСЛА, ТОПЛИВА И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

7.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОПЛИВА

7.1.1 Для двигателей ДГУ СТГ® необходимо использование дизельного топлива со следующими характеристиками:

ГОСТ 305-82 (BS 2869:1988 Class A2).

ГОСТ R 52368-2005 (BS EN590:1995 Class A1).

7.1.2 Дизельное топливо должно быть дистиллятным, без нефтяного остатка или примеси.

7.1.3 Тяжёлое «печное» топливо не подходит для эксплуатации данных двигателей.

7.1.4 Пользователю необходимо помнить, что при работе двигателей на топливе не соответствующем вышеприведенным требованиям, возможен преждевременный износ, не соответствие выходных параметров или неисправности ДГУ.

ВНИМАНИЕ

Топливная аппаратура двигателя ДГУ очень чувствительна к наличию в топливе воды и различных механических примесей, которые могут серьезно нарушить процесс эксплуатации двигателя.

7.2. ВИДЫ ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

7.2.1 Применяйте специальные виды топлива для зимних условий, которые пригодны для эксплуатации двигателя при температуре ниже 0°C.

7.2.1 Такие виды топлива имеют меньшую вязкость и более низкую температуру помутнения (образования кристаллов парафина).

ВНИМАНИЕ

Образование парафинистых отложений может значительно ухудшить прохождение топлива через топливный фильтр и привести к его преждевременной замене.

7.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ МОТОРНОГО МАСЛА

7.3.1 Следует использовать масла, соответствующие классам не ниже СН-4 по классификации масел API.

7.3.2 Основным фактором выбора масла является способность масляной пленки сохраняться на стенках цилиндров, поверхностях подшипников коленвала при запуске, создавая низкое трение, и, следовательно, небольшой крутящий момент, необходимый для раскручивания коленвала для обеспечения уверенного запуска двигателя. В результате неправильного выбора масла масляная пленка может застывать (и даже замерзать) на стенках цилиндров и поверхностях подшипников. В результате возникают большие силы трения, и при запуске двигателя для проворачивания коленвала требуется большой крутящий момент. Соответственно, частота вращения будет недостаточной для уверенного запуска, что приведет к сокращению срока службы двигателя.

7.3.3 Существует два фактора, оказывающих влияние на надежность работы двигателя при различных температурах окружающей среды:

– Способность вращать коленвал достаточно быстро для уверенного запуска двигателя.

– Качественное смазывание внутренних трущихся поверхностей во время запуска и прогрева.

7.3.4 Эти условия должны быть учтены при подборе масла. Рекомендуемые величины вязкости моторного масла указаны в диаграмме 7.3. в конце главы.

ВНИМАНИЕ

ЗАПРЕЩАЕТСЯ смешивать масла разных производителей и различных типов. В большинстве случаев масла разных производителей несовместимы и при смешивании могут привести к заклиниванию таких деталей, как поршневые кольца, цилиндры и т.п. и стать причиной износа подвижных частей. Лучше всего остановить выбор на одном производителе и типе масла и использовать это масло для долива или смены с указанными сервисными интервалами.

7.4. СПЕЦИФИКАЦИИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

7.4.1 Используемая в двигателе ДГУ охлаждающая жидкость должна быть мягкой или очищенной от солей, образующих накипь, насколько это возможно, иметь этиленгликолевую основу, а также должна удовлетворять требованиям, указанным в таблице 7.4

7.4.1 Значения, указанные в скобках, являются пределами, установленными производителем. В дополнение к предельным значениям, указанным в таблице, мутность охлаждающей жидкости не должна превышать 15 мг/л.

7.5. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТИПЫ ОЖДЭ

7.5.1. Для дизельных двигателей рекомендуется всесезонная ОЖДЭ (охлаждающая жидкость длительной эксплуатации) без содержания аминов, соответствующая требованиям ASTM D 4985 и ASTM D 5345.

7.5.2. Охлаждающая жидкость длительного использования:

Не должна содержать амины

(метиламины, этиламины, n-пропиламины и т.д., всевозможные образования аммиака, NH₃);

Не должна содержать силикаты и соединения бора;

По pH фактору д.б. близка к нейтральной,
следовательно к низко щелочной жидкости;

Должна быть сбалансирована при помощи дополнительных ингредиентов

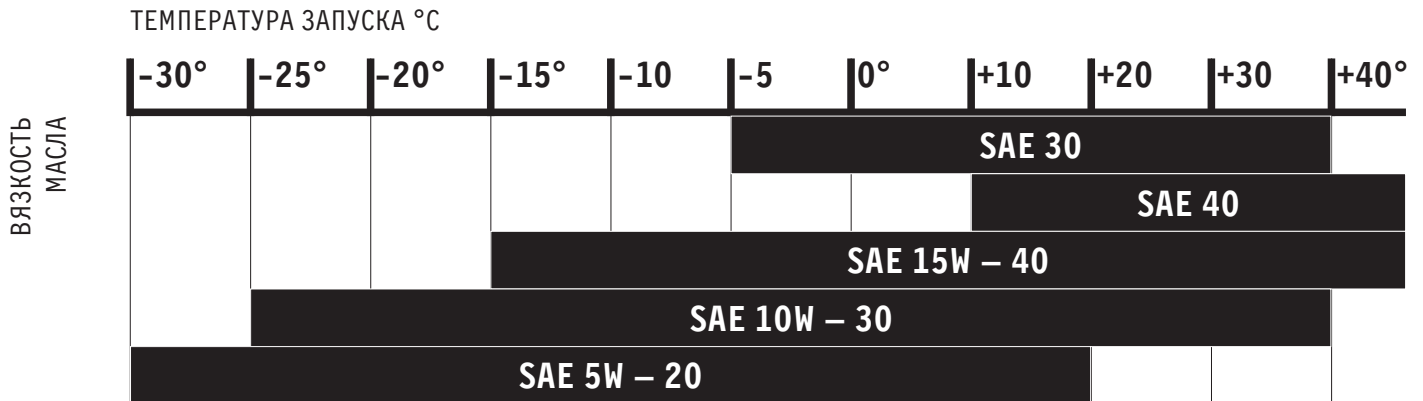
(некоторые бывают с заменителями аминов);

Должна иметь длительный срок службы

(например, с 30% концентрацией антифриз сохраняет свою эффективность более 2-х лет).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ВЯЗКОСТЬ МОТОРНОГО МАСЛА

Диаграмма. 7.3

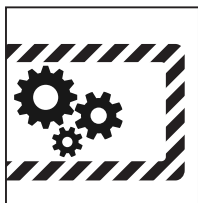


СПЕЦИФИКАЦИИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Таблица. 7.4

ПАРАМЕТРЫ	ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	КОРРОЗИЯ И ОКИСЛЕНИЕ	ОБРАЗОВАНИЕ НАКИПИ
PH, 25°C	—	—	6.5 – 8.5 (6.5–8.0)	○	○
УДЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОВОДИМОСТЬ, 25°C	—	μΩ/см	<400 (<200)	○	○
ОБЩАЯ ЖЕСТКОСТЬ	CaCO ₃	PPM	<100 (<95)	—	○
ЩЕЛОЧНОСТЬ	CaCO ₃	PPM	<150 (<70)	—	○
ИОНЫ ХЛОРА	Cl	PPM	<100 (<100)	—	—
ИОНЫ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ	SO ₄ ²⁻	PPM	<100 (<50)	○	—
СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА	Fe	PPM	<1.0 (<1.0)	—	○
КРЕМНЕЗЕМ	SiO ₂	PPM	<50 (-)	—	○
ЗАГУСТЕВШИЙ ОСАДОК	—	PPM	<400 (<250)	—	○

ОБЩИЕ ПРЕДОСТОРОЖ- НОСТИ И КОНТРОЛЬ ПЕРЕД ПУСКОМ ДГУ



8.1. ОБЩЕЕ

8.1.1. Выполните общий осмотр двигателя и генератора. Проверьте, нет ли поломок, трещин, вмятин, утечек или слабых соединений. До устранения неполадок эксплуатировать установку недопустимо.

8.1.2. Удалите посторонние предметы: ключи, инструменты, ветошь, куски бумаги и т.п. из двигателя и генератора.

8.1.3. Проверьте уровень топлива в суточном баке. Долейте топлива в случае низкого уровня.

8.1.4. Проверьте уровень мерной рейкой. Дополните до нужного уровня, если уровень низкий. Обычно уровень должен быть близок к максимальной отметке.

8.1.5. Проверьте уровень в радиаторе, сняв крышку. При недостатке \checkmark долейте . Уровень должен быть на 30 мм ниже горловины.

8.1.(. Проверьте колпачок выпускного отверстия для воздуха в радиаторе, если оно засорено, очистите и удалите все засорения перед ним.

8.1.) . Проверьте манометр воздушного фильтра. Очистите или замените фильтр при необходимости.

8.1.*. Удостоверьтесь, что воздух без препятствий поступает в энергоустановку.

8.1.+ . Проверьте кабели батареи. Подтяните ключом зажимы батареи и покройте их специальным составом, а также содержите их в чистоте, чтобы не было коррозии.

8.1.1" . Откройте колпачки на батарее и проверьте уровень жидкости в ячейках в случае батареи с обслуживанием. Долейте дистиллированной воды при необходимости до уровня на 1 см выше перегородки. Не заливайте воду из водопровода, кислую воду или кислоту.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**ПРОВЕРЬТЕ ПОЛОЖЕНИЕ ВНЕШНЕГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ АВТОМАТА –
ОН ДОЛЖЕН БЫТЬ В ПОЛОЖЕНИИ OFF (ВЫКЛ).**

**ПРОВЕРЬТЕ АВАРИЙНУЮ КНОПКУ ОСТАНОВКИ –
ОНА НЕ ДОЛЖНА БЫТЬ НАЖАТА.**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Данный раздел в большей мере предназначен для квалифицированных специалистов, однако здесь также представлено достаточное количество информации, которая позволяет обычному пользователю производить основные работы по плановому техническому обслуживанию изделия.

Обращаем ваше внимание, что проведение некоторых видов работ требует наличия специальных инструментов и может проводиться только сертифицированными специалистами.

Ни при каких обстоятельствах не пользуйтесь самодельными инструментами или оборудованием, поскольку их использование может привести к сбоям в работе двигателя ДГУ, а также может повлиять на безопасность процесса эксплуатации двигателя.

10.1. ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Генератор переменного тока является не обслуживаемым и не требует никаких профилактических мероприятий при эксплуатации (кроме сухой очистки).

При возникновении неисправностей необходимо обратиться к сертифицированным специалистам.

10.2. ДВИГАТЕЛЬ

ВНИМАНИЕ

Перед проведением любого технического обслуживания необходимо отсоединить аккумуляторную батарею.

10.2.1. ПЕРВИЧНЫЙ УХОД ЗА ДВИГАТЕЛЕМ

Первую смену масла необходимо провести после **50 часов эксплуатации.**

Этапы последующей замены масла описаны в пункте "Замена масла и масляного фильтра".

Следующие действия рекомендуется производить по прошествии 250 часов. Проверьте топливную и масляную системы, а также систему охлаждения на наличие утечки.

10.2.2. ЗАМЕНА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

Весь поток масла проходит через фильтр, расположенный на входе в масляную систему.

Следует использовать фильтры, разрешённые к применению, поскольку они состоят из высокотемпературных соединений, имеют надлежащие характеристики фильтровальной бумаги, а также имеют жесткий корпус.

1. Для облегчения демонтажа фильтра с двигателя используйте ременный или цепной съёмник.
2. Смажьте переднюю часть резинового соединителя нового филь-

Необходимо тщательно контролировать процесс эксплуатации ДГУ в течение 50 часов после первого запуска или после капитального ремонта.

Продолжительная работа двигателя «без нагрузки» может привести к закоксовыванию цилиндров и большому расходу масла.

Инструкции, представленные в графике технического обслуживания, основаны на показателях при средних эксплуатационных условиях, а также предусматривают минимальные требования для поддержания максимальных рабочих характеристик двигателя при безаварийной эксплуатации.

При эксплуатации ДГУ в условиях высокой запыленности следует тщательно следить за состоянием воздушных, масляных, а также топливных фильтров.

Перед началом любого сеанса электросварки отсоедините батарею и генератор, если хомут на опоре напрямую или косвенно подсоединен к двигателю.

Проверьте уровень смазочного масла и долейте при необходимости.

На двигателях ДГУ с водяным охлаждением проверьте уровень охлаждающей жидкости в радиаторе и долейте при необходимости. Необходимо постоянно поддерживать 50% концентрацию.

Проверьте натяжение ременной передачи.

тра небольшим количеством моторного масла.

3. Вкрутите новый фильтр, проворачивая его рукой, пока резиновое соединение не соприкоснется с фланцем картера.

4. Завинтите фильтр с усилием еще на (1/4-1/2) оборота.

5. Залейте масло до необходимого уровня. Запустите двигатель на несколько минут, чтобы обеспечить циркуляцию масла по всей системе.

6. Остановите двигатель и позвольте маслу стечь, затем проверьте уровень масла на щупе для измерения уровня масла.

7. При необходимости долейте масло.

10.3. ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ЕЖЕДНЕВНО

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости.
2. Проверьте подачу и уровень топлива.
3. Проверьте уровень и состояние смазочного масла.
4. Прочистите воздушный фильтр, если двигатель эксплуатируется в пыльном помещении.

КАЖДЫЕ 125 ЧАСОВ

1. Прочистите воздушный фильтр, если двигатель эксплуатируется в пыльном помещении.
2. Проверьте изделие на отсутствие утечки топлива, масла и охлаждающей жидкости.
3. Проверьте эксплуатационную пригодность аккумуляторной батареи.

КАЖДЫЕ 250 ЧАСОВ

1. Прделайте вышеприведенные шаги наряду со следующими этапами техобслуживания.
2. Проверьте состояние и натяжение ременной передачи охлаждения радиатора.
3. Проверьте пластины радиатора на загрязнение или закупорку.
4. Если выхлоп грязный, прочистите сопла форсунки.
5. Если в топливе присутствуют грязные примеси, замените топливный фильтр.
6. Произвести замену масла и масляного фильтра.

КАЖДЫЕ 500 ЧАСОВ

1. Прделайте вышеприведенные шаги наряду со следующими этапами техобслуживания.
2. Замените топливный фильтр.
3. Замените фильтроэлемент воздухоочистителя.
4. Проверьте систему забора воздуха на утечки, повреждение и сопротивление.

КАЖДЫЕ 1000 ЧАСОВ

1. Прделайте вышеприведенные шаги наряду со следующими этапами техобслуживания.
2. Проверьте момент затяжки всех внешних гаек, болтов и соединений.
3. Убедитесь, что все предохранители хорошо закреплены и не повреждены.
4. Замените приводные ремни.
5. Произведите шприцевание насоса системы охлаждения (при наличии опции).

КАЖДЫЕ 2000 ЧАСОВ

1. Прделайте вышеприведенные шаги наряду со следующими этапами техобслуживания.
2. Если рабочие показатели двигателя ухудшились, очистите от нагара или замените все соединения и уплотнили.
3. При наличии установленного на двигателе топливного бака произведите дренаж и очистку.
4. Убедитесь, что рычаги и тяги управления двигателем и оборотами двигателя свободно двигаются.
5. Прочистите или замените сопла топливных форсунок.
6. Проверьте пластины радиатора и лопасти вентилятора радиатора на повреждения.
7. Проверьте (и при необходимости замените) насос системы охлаждения.
8. Проверьте давление смазочного масла.
9. Замените фильтр воздухоочистителя.
10. Проверьте и отрегулируйте тепловые зазоры клапанов ГРМ.

КАЖДЫЙ ГОД

1. Слейте и замените смазочное масло и масляный фильтр независимо от их состояния, даже если ДГУ эксплуатировалась менее чем 250 часов в предыдущие 12 месяцев.
2. Замените топливный фильтр.
3. Замените фильтроэлемент воздухоочистителя.

КАЖДЫЕ ДВА ГОДА

1. Замените шланги охлаждающей системы независимо от их состояния. Произведите дренаж и промойте охлаждающую систему. Залейте новую охлаждающую жидкость с концентрацией не менее 50%.

