



www.dgset.ru

Энергоресурсосберегающие технологии

Сделано в России

12 кВт - 2500 кВт

Газопоршневые электростанции когенерационные

полная окупаемость от 3 месяцев



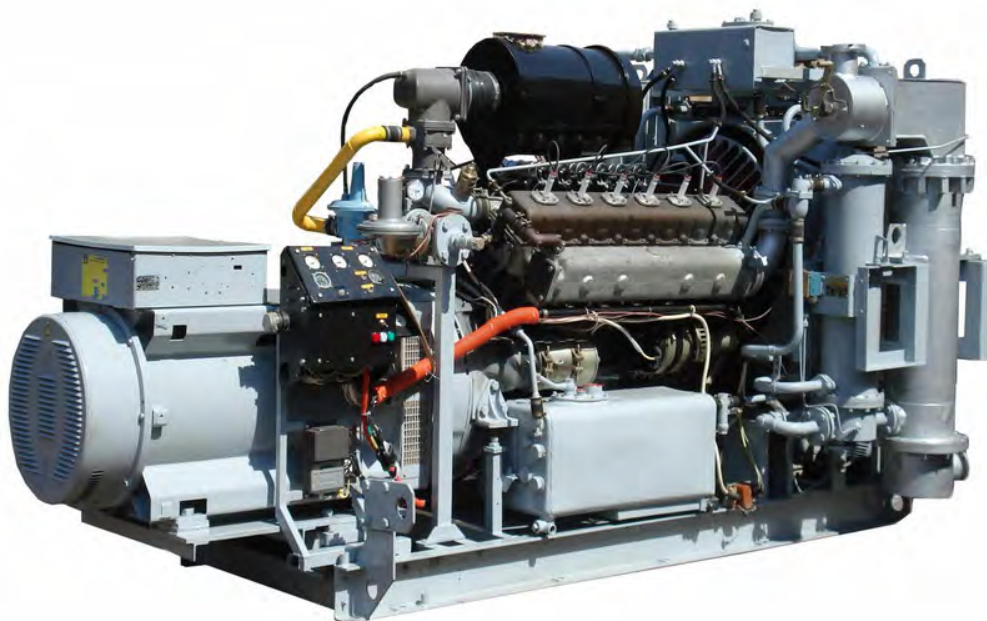
Решение проблемы основного
электротеплоснабжения



Специально разработан для круглосуточной работы
вырабатывает электрическую и тепловую энергию

www.dgset.ru





ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Газопоршневого электроагрегата

Контейнерного исполнения полной заводской готовности

АПК250С-Т400-2РН
ТУ 3378-003-15363300-2009



2010

1 ОПИСАНИЕ конструктивных исполнений газопоршневых электроагрегатов по ТУ 3378-003-15363300-2009

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на автоматизированные газопоршневые электроагрегаты мощностью 12 - 315 кВт, предназначенные для использования в качестве источников переменного трехфазного тока при автономной и параллельной работе между собой и с электрической сетью.

По настоящим ТУ также поставляются газопоршневые электроагрегаты с утилизацией тепла (когенерационные электроагрегаты).

Базовые исполнения электроагрегатов, предусмотренные настоящими ТУ - стационарные, бескапотного и контейнерного исполнений.

Вид климатического исполнения: УХЛ1, УХЛ3 по ГОСТ 15150 в зависимости от конструктивного исполнения электроагрегата.

Степень автоматизации электроагрегатов 1 - 3 по ГОСТ 14228.

Электроагрегаты могут быть объединены в энергетические модули необходимой мощности.

Структура условных обозначений электроагрегатов (по ГОСТ 23162):

АПХХХ-ХХ-ХХХ-Х



Под индивидуальные требования заказчика, что должно определяться договором на поставку, электроагрегаты могут изготавливаться в других конструктивных исполнениях (под капотом, в сборно-разборных зданиях и др.), а также поставляться в блочно-модульном исполнении. В этом случае дополнительные технические требования согласовываются с потребителем для конкретного применения электроагрегата.

Пример записи электроагрегата при заказе и в других документах:

а) Газопоршневой электроагрегат мощностью 200 кВт с когенерацией тепловой энергии, стационарный контейнерного исполнения, переменного трехфазного тока, напряжением 400 В, автоматизированный по 2-ой степени, с двигателем типа Дб:

АПК200С-Т400-2Н-Х* по ТУ 3378-003-15363300-2009.



2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

БАЗОВОГО ЭЛЕКТРОАГРЕГАТА АПК250С-Т400-2

2.1 Назначение агрегата

Электроагрегаты с когенерацией тепла типа АПК250С-Т400-2 предназначены для работы в составе энергетических установок в качестве источника переменного питания электрической энергией силовых и осветительных устройств и источника тепловой энергии. На базе АПК250С-Т400-2 изготавливаются электроагрегаты контейнерного исполнения АПК250С-Т400-2РН, а также электроагрегаты без утилизации тепла АП250С-Т400-2Р. В комплект агрегата входит выносной радиаторный блок с электровентилятором.

Условия надежной работы агрегата:

- температура окружающего электроагрегат воздуха и поступающего во впускную систему газового двигателя от +8°C до +50°C;

- относительная влажность воздуха при (25°C) до 98%;

- противодавление на выпуске 9,81 кПа (1000 мм вод. ст)

- высота над уровнем моря до 1000 м;

- запыленность окружающего воздуха не более 0,01 г/м³;

- наклон относительно горизонтальной поверхности до 5°.

2.2 Особенности конструкции электроагрегата

По результатам эксплуатации электроагрегатов типа АП-200...315 и МТП-200...315, в конструкцию агрегата внесены изменения, обеспечивающие надежность работы, увеличенный ресурс и снижение эксплуатационных расходов.

Головка блока цилиндров:

- седла клапанов заменены на износостойкие из высокопрочного чугуна с содержанием хрома 25...30%;

- впускные и выпускные клапаны имеют наплавку фасок жаростойким сплавом;

- установлены свечи зажигания с иридиевыми электродами производства DENSO или NGK, Япония, которые предназначены для работы на газе.

Система зажигания:

- использован блок зажигания CD-200 Altronic, США.

Система газоснабжения:

- установлен всережимный газовый карбюратор типа IMP США.

Аналогичные системы зажигания и газоснабжения применяют ведущие мировые производители газовых двигателей Caterpillar, Janbahrer, Cummins и другие.

Система охлаждения:

- для устранения ременной передачи, имеющей низкую надежность, устранения перегрева, а также снижения шума, применен радиаторный блок в комплекте с электровентиляторами;

- для улучшения охлаждения теплонапряженных деталей головок блоков, в дополнение к механическому насосу, установлены дополнительные электрические насосы типа WILO;

- охлаждение масла и охлаждающей жидкости осуществляется пластинчатыми теплообменниками типа «Альфа Лаваль»;

- контроль температурой охлаждающей жидкости осуществляется датчиками типа TCM на выходе из каждого блока с регистрацией на контроллере шкафа управления.

Система управления:

- для обеспечения стабильной работы, установлен электронный регулятор скорости типа ESD-5500 GAC, США в комплекте с актуатором (исполнительным устройством) ADC-225;

- обеспечение функций параллельной работы, защиты и дистанционного управления выполняет шкаф типа ШАЭ-250.2Г на базе контроллера IG-NT Comar, Чехия.

2.3 Технические характеристики

Таблица 1

Наименование параметра	Величина
1 Обозначение двигателя	1Г12-520
2 Обозначение генератора	БГ-315 или аналог
3 Система пуска	Электростартером
4 Соединение двигателя с генератором	Резино-пальцевая муфта
5 Мощность на выходных клеммах генератора при $\cos\phi=0,8$, кВт:	
номинальная	250
максимальная мощность (перегрузка по току при номинальном коэффициенте мощности) в течение 1 ч непрерывной работы	290
6 Тепловая мощность на номинальном режиме, кВт	375
Значения мощности даны при следующих условиях: температура окружающего воздуха 40°C, барометрическое давление 674 мм рт. ст, относительная влажность 70%, противодавление на выпуске не более 10 кПа (1000 мм вод. ст.)	
7 Род тока	Переменный, трехфазный
Частота тока, Гц	50
Напряжение, В	400
Сила тока, А	451
8 Расход природного газа (при его теплотворной способности 35,3 МДж/м³), м³/ч	80±5
9 Давление газа в магистрали, кПа (кгс/см²)*:	
-с аппаратурой среднего давления	50...150 (0,5...1,5)
-с аппаратурой низкого давления	3...6
10 Удельный расход масла на угар после приработки (через 100-120 ч), г/кВт.ч, не более	2,0
11 Объем охлаждающей жидкости в системе охлаждения, л, не более	150
12 Объем масла в системе смазки, л, не более	80
13 Масса "сухого" агрегата, кг, не более	3650
14 Габаритные размеры агрегата, мм:	
длина	3450
ширина	1350
высота	1850
15 Назначенный ресурс до капитального ремонта, час	20000

Система автоматики электроагрегата обеспечивает:

1) стабилизацию выходных электрических параметров (автоматическое регулирование напряжения и частоты), при этом:

а) установившееся отклонение напряжения, %, не более:

- | | |
|---|-------|
| -при изменении симметричной нагрузки от 10 до 100% | ±2; |
| -при неизменной симметричной нагрузке от 10 до 25 % | ±1; |
| -при неизменной симметричной нагрузке св. 25 до 100 % | ±0,5; |



- б) переходное отклонение напряжения при сбросе-набросе
-100 % номинальной мощности, %, не более ± 20 ;
Время восстановления напряжения, с, не более 5.
в) установившееся отклонение частоты при неизменной симметричной нагрузке от 25% до 100% номинальной мощности, %, не более $\pm 0,5$;
г) переходное отклонение частоты при сбросе-набросе симметричной нагрузки 100% номинальной мощности, %, не более ± 10 ;
Время восстановления частоты, с, не более 5.
2) местное (вручную) управление пуском и остановом со щитка, расположенного на агрегате;
3) автоматическое регулирование температуры охлаждающей жидкости;
4) автоматический подзаряд аккумуляторных батарей;
5) аварийную сигнализацию и защиту по параметрам:
-температура охлаждающей жидкости и масла выше допустимой;
-давление масла в главной магистрали двигателя ниже допустимого;
-превышение частоты вращения («разнос»);
-короткое замыкание и перегруз по току;
6) индикацию значений контролируемых параметров при работе агрегата;
7) надежный пуск без применения вспомогательных средств, при температуре воздуха на впуске, а также температуре охлаждающей жидкости и масла в системах не ниже $+8^{\circ}\text{C}$;
8) в ненагруженном состоянии запуск ненагруженного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя с кратностью пускового тока до 7 и мощностью до 50 % от номинальной мощности агрегата;
9) автоматическое поддержание электроагрегата в готовности к пуску и быстрому приему нагрузки (контролируемый автоматикой в заданных пределах подогрев охлаждающей жидкости электронагревателем типа ТЭН при питании от внешней сети);
10) исполнительную сигнализацию;
11) возможность удаленного мониторинга (дистанционный контроль и управление электроагрегатом с помощью персонального компьютера из единого центра управления)*.
12) **Режим резервирования сети***:
- автоматический пуск электроагрегата и подключение нагрузки к генератору при исчезновении или отклонении параметров внешней (резервируемой) сети за допустимые пределы;
- автоматический останов электроагрегата и возврат к питанию нагрузки от сети после восстановления параметров резервируемой сети;
13) **Одиночный режим параллельной работы с сетью***:
13.1) режим экспорта мощности в сеть:
- при поступлении команды на запуск, электроагрегат запускается, прогревается, синхронизируется с сетью, выдает заданный лимит мощности в сеть, при этом обеспечивается заданный коэффициент мощности.
14) **Многоагрегатный режим***:
14.1) **островной режим**:
- автоматизацию совместной работы на общие шины нагрузки, в том числе автоматическую синхронизацию при параллельной работе электроагрегатов между собой, а также автоматическое распределение активной и реактивной мощности в ходе параллельной

работы.

15.2) параллельная работа с сетью*:

15.2.1) автоматизация совместной работы на сборные шины нагрузки, в том числе автоматическую синхронизацию при параллельной работе электроагрегатов между собой с автоматическим распределением активной и реактивной мощности в ходе параллельной работы;

14.2.2) режим снятия пиков потребления мощности из сети:

- при превышении заданного лимита мощности группа электроагрегатов автоматически запускается, синхронизируется с сетью, восполняет недостающую (сверх лимита) мощность сети в пределах ограниченных суммарной номинальной мощностью электроагрегатов;
- при снижении потребляемой мощности от сети ниже заданных лимитов, в течение заданного времени, электроагрегаты поочередно отключаются от сети, охлаждаются и останавливаются.

14.2.3) режим экспорта мощности в сеть:

- при поступлении команды на запуск, группа электроагрегатов запускается, прогревается, синхронизируется между собой, а затем с сетью, выдает заданный лимит мощности в сеть, при этом обеспечивается заданный коэффициент мощности.

При параллельной работе электроагрегатов в многоагрегатном режиме, обеспечивается автоматический пуск и останов электроагрегата в соответствии с заданными лимитами мощности.

При параллельной работе с сетью выполняться следующие требования:

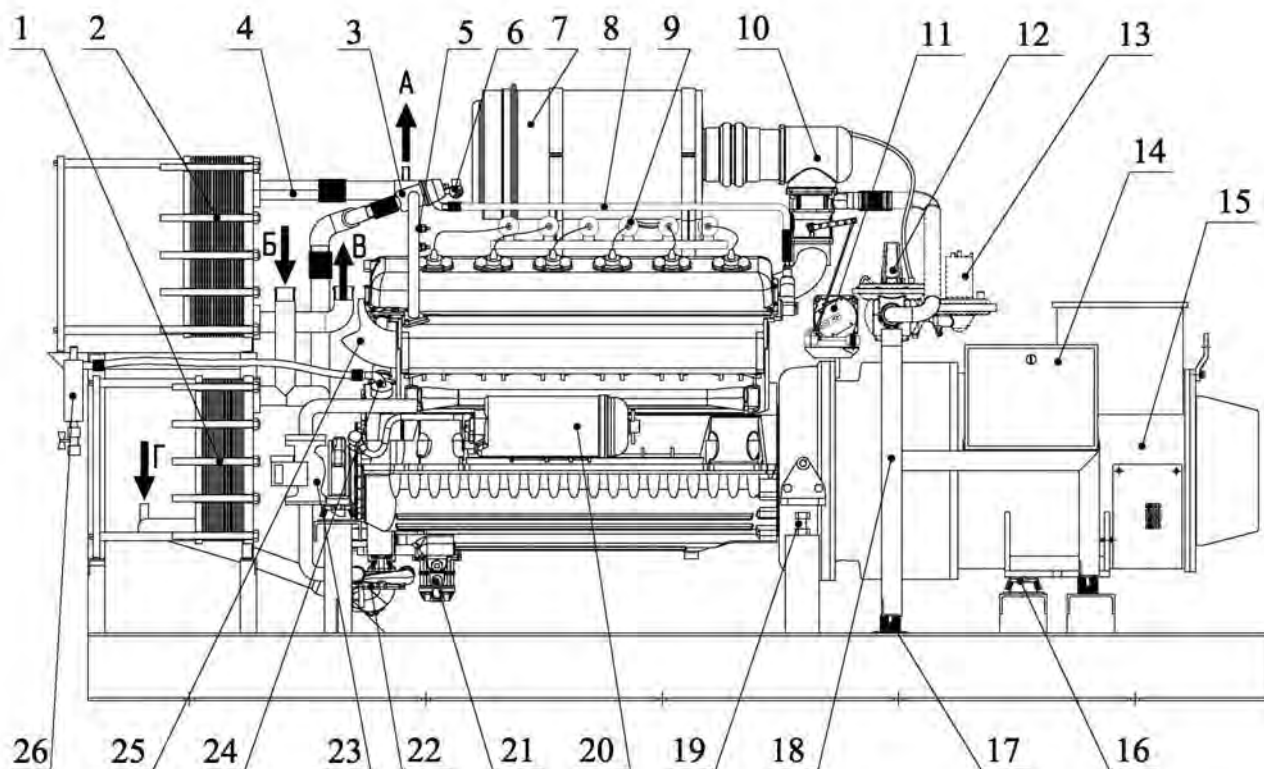
- длительная стабилизация
- автоматическое отключение контактора сети при ее отключении;
- синхронизация частоты и напряжения электроагрегата при появлении сети с включением контактора сети.

* - оговаривается при заказе

Примечания:

1) Режимы параллельной работы определяются программными параметрами контроллера шкафа управления электроагрегата;

2) Для обеспечения параллельной работы, агрегаты в составе энергетических модулей комплектуются шкафами параллельной работы (ШПР) и переключения нагрузки (ШПН). Шкафы ШПР и ШПН монтируются на месте эксплуатации в отдельном помещении.



2.4 Состав агрегата

Агрегат АПК250С-Т400-2 представляет собой энергетическую установку, объединяющую на общей раме 16, в соответствии с рисунком 1, газовый двигатель 10 (1Г12), синхронный генератор 1 переменного тока, а также узлы систем охлаждения и смазки.

Рисунок 1 – Общий вид газопоршневого электроагрегата (мотор-генератора)

1-водомасляный теплообменник; 2-водо-водяной теплообменник; 3-терморегулятор; 4-патрубок; 5-датчики температуры ОЖ; 6-термопреобразователь; 7-воздухоочиститель; 8-пароотводный трубопровод; 9-катушка зажигания; 10-газовый карбюратор IMP; 11-актуатор; 12-субрегулятор; 13-газовый редуктор; 14-пульт управления; 15-силовой генератор; 16, 17-амортизатор; 18-стойка; 19-болт-домкрат; 20-масляный фильтр; 21-масляный насос; 22-водяной насос двигателя; 23-водяной электронасос; 24-суфлер; 25-маслоотделитель.

А - отвод пара в расширительный бачок.

Б - подвод ОЖ от радиатора.

В - отвод ОЖ на радиатор.

Г – подпор ОЖ от расширительного бачка.

Соединение силового генератора с двигателем - фланцевое, что обеспечивает необходимую соосность валов двигателя и генератора.

Валы соединены между собой с помощью пальцевой (упругой) муфты.

Рама представляет собой сварную конструкцию из профилированного и листового проката. На раме имеются стойки на котором установлены агрегат и блок охлаждения.

Проем рамы закрыт поддоном, в котором имеется отверстие с крышкой для слива масла и охлаждающей жидкости, попадающих в поддон при работе агрегата, при техническом обслуживании и эксплуатации.

На специальных кронштейнах установлены водоводяные и водомасляные пластинчатые теплообменники.

2.5 Устройство и работа

2.5.1 Общее устройство двигателя

Газовый двигатель 1Г12 – шестицилиндровый, рядный, четырехтактный с искровым зажиганием, жидкостного охлаждения. Техническая характеристика двигателя приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Величина
1 Обозначение двигателя	1Г12
2 Диаметр цилиндра, мм	150
3 Ход поршня, мм	180
4 Степень сжатия	10,5-11
5 Рабочий объем всех цилиндров, л	38,8
7 Мощность, кВт (л.с)	
номинальная	285 (388)
максимальная	312 (424)
8 Номинальная частота вращения, об/мин	1500
9 Расход природного газа (при теплотворной способности газа 35,3 МДж/м³), м³/ч	70
10 Давление газа в магистрали, кПа (кгс/см²)*:	
-с аппаратурой среднего давления	50...150 (0,5...1,5)
-с аппаратурой низкого давления	3...6
11 Удельный расход масла на угар после при- работки, г/кВт, не более	1,5
12 Габаритные размеры двигателя, мм:	
-длина	1688
-ширина	1052
-высота	1276
13 Масса "сухого" двигателя, кг	1600

2.5.2 Система подачи газа

Система подачи газа предназначена для подготовки и подачи газовой смеси в цилиндры двигателя.

Система включает в себя: трубку подвода газа 1, в соответствии с рисунком 2, шаровый кран газового трубопровода 2, газовый электромагнитный клапан 3, газовые редукторы низкого давления 7, смесители 8 с заслонками 9, актуатор 10 и трубопроводы 6.

Работа системы подачи газа

Газ по трубе подвода газа из газовой магистрали поступает в газовый редуктор 1 среднего давления, откуда сразу поступает в электромагнитный клапан 2, затем в редуктор низкого давления (*Субрегулятор*), а затем по соединительному трубопроводу в газовый карбюратор

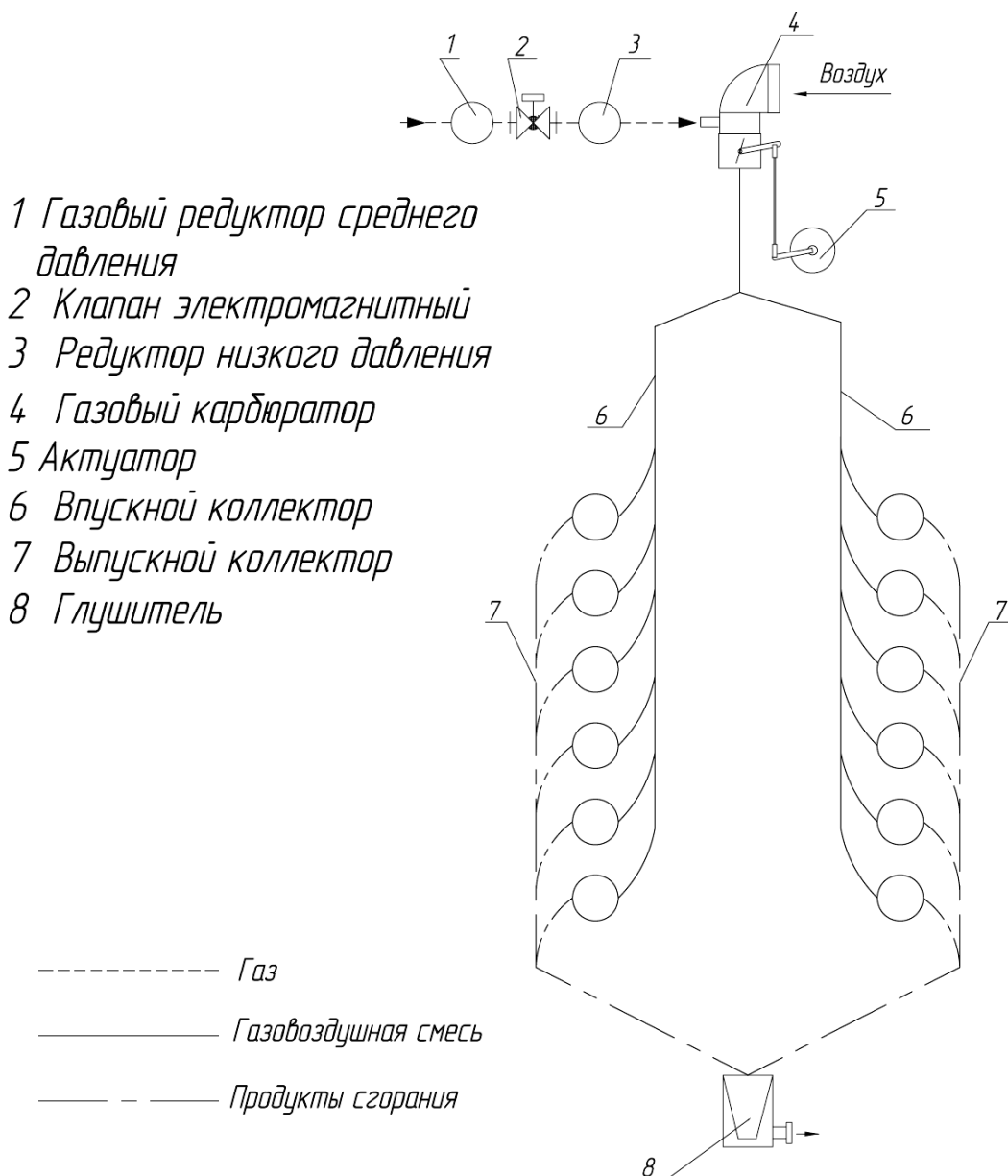


Рисунок 2 – Схема подачи газа в двигатель:

В газовом карбюраторе происходит смешивание воздуха и газа в заданном соотношении. Подробное описание газового карбюратора – см. ниже. В состав газового карбюратора входит дроссельная заслонка, которая регулирует количество газовой смеси в зависимости от режима работы двигателя. Управление заслонкой осуществляется актуатором 5 через систему тяг и рычагов.

Описание элементов системы подачи газа.

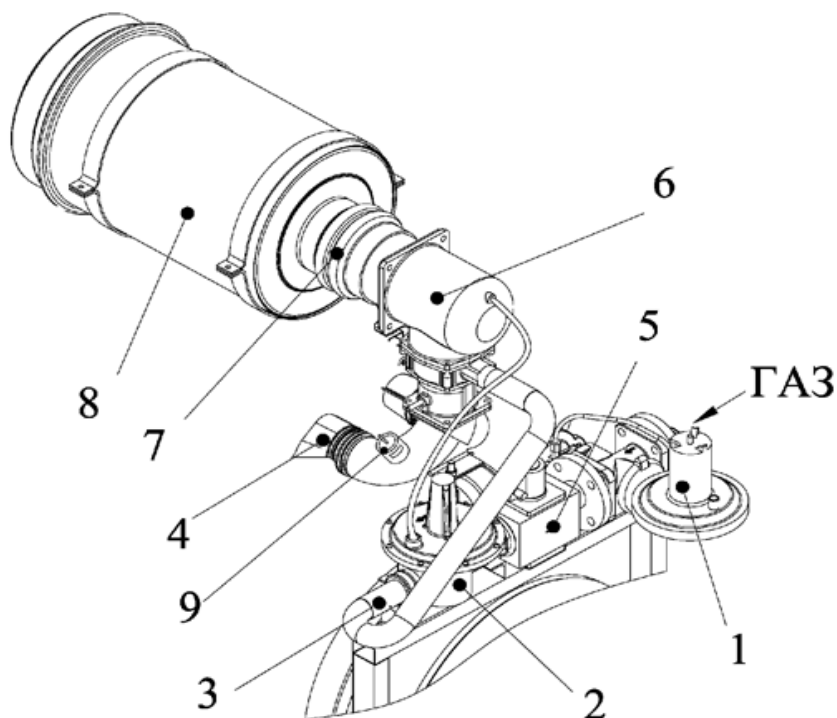


Рисунок 3 – устройство газоборудования электроагрегата АПК250С:

- 1- редуктор среднего давления типа РДНК-1000*;
 - 2- редуктор низкого давления;
 - 3- трубопровод подачи газа в карбюратор;
 - 4 – впускной коллектор;
 - 5 - электромагнитный клапан;
 - 6 - газовый карбюратор;
 - 7 – гофрированный рукав;
 - 8 – воздухоочиститель;
 - 9 – предохранительный клапан.
- *- вариант исполнения

Предохранительный клапан

Устанавливается распределительный коллектор с служит для предотвращения повреждения газового карбюратора при обратных всплесках газовой смеси при нарушении работы свечей зажигания. Устройство показано на рисунке 4.

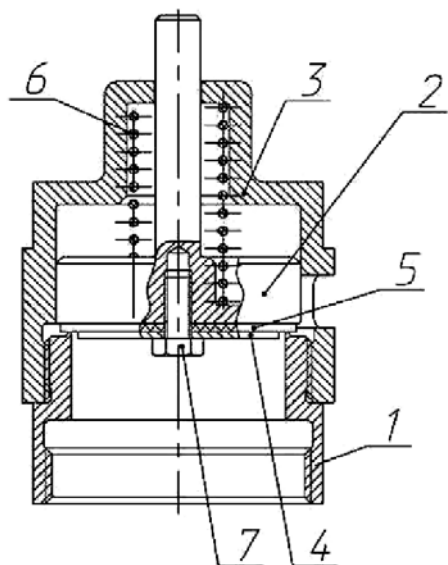


Рисунок 4 - Предохранительный клапан

- 1 – седло клапана; 2 – направляющий поршень;
- 3 – корпус клапана; 4 – шайба; 5 – уплотнительная прокладка; 6 – пружина; 7- болт

Газовый электромагнитный клапан

На газопоршневом агрегате АПК250С установлен электромагнитный клапан ВН2Н-1, который предназначен для подачи потока газа в качестве запорного органа и органа безопасности при дистанционном управлении. При отключении питания, клапан надежно перекрывает систему подачи газа.

. Электромагнитный клапан рассчитан на питание от постоянного источника напряжением 24 В. Допустимое давление газа на входе в клапан от 0 до 4 бар (от 0 до 4 кг/см²).

Демпфирующий газовый редуктор (Субрегулятор) IMP обеспечивает:

- снижение давления газа, выходящего из редуктора среднего давления до величины 127 мм вод. ст., необходимого для нормальной работы газового карбюратора;
- обеспечение стабильного давления газа на всех режимах работы двигателя, для поддержания заданного коэффициента избытка воздуха на выходе из карбюратора;
- компенсацию влияния засорения воздухоочистителя на коэффициент избытка воздуха на выходе из карбюратора, за счет использования компенсационной трубки.

Газовый карбюратор IMP

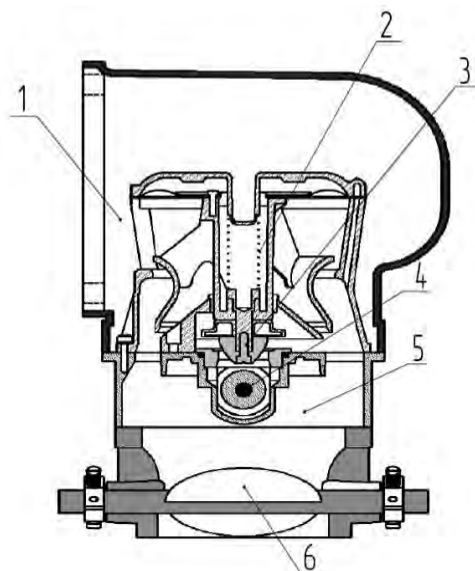


Рисунок 5 -газовый карбюратор «IMP»

1-воздушная горловина; 2-пружина; 3-газовый клапан;
4-газоприемный модуль; 5-смесительный модуль; 6-
дрессельная заслонка.

Газовый карбюратор служит для дозирования газа и газозвушной смеси на всех режимах работы двигателя.

Регулировка количественного поступления смеси газа с воздухом в цилиндры двигателя происходит за счет изменения угла поворота дроссельной заслонки 6, которая входит в состав газового карбюратора. Вал дроссельной заслонки через промежуточную тягу соединен с рычагом вала актуатора, который по сигналу блока электронного регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя изменяет положение дроссельной заслонки в зависимости от нагрузки двигателя.

Карбюратор IMP является газовым карбюратором типа концентрического пневмоклапана с переменным сечением диффузора. Клапан точной дозировки газа присоединен к пневмоклапану. В зависимости от разрежения в смесителе, расположенном над дросселем, диафрагма пневмоклапана, преодолевая усилие возвратной пружины – приподнимает подвижный диффузор и газовый клапан. Движения пневмоклапана и газового клапана линейны по отношению к объемному потоку. Соотношение воздуха и газа контролируется регулируемым силовым клапаном, формой газомерного клапана и давлением газового регулятора.

Воздух через воздушную горловину 1, попадает в смесительный модуль 5, где он смешивается с газом (рис 5). Полученная газозвушная смесь через распределительный

коллектор, попадает во впускные коллекторы двигателя. Описываемый карбюратор обеспечивает в рабочем диапазоне нагрузок оптимальное соотношение газ/воздух, что необходимо для снижения эмиссии вредных веществ в выхлопных газах.

2.5.3 Система зажигания

Для воспламенения горючей смеси в цилиндрах двигателя используется электронная система зажигания Altronic CD200.

Общие сведения и принцип работы системы зажигания

Для питания системы используется аккумуляторная батарея или аналогичный источник питания напряжением 24 В. В базовом блоке CD200 использован импульсный источник заряда - накопительный конденсатор. Твердотельные ключевые элементы, управляемые микропроцессором выполняют разряд энергии конденсатора в катушки зажигания в соответствии с заданным временем и чередованием вспышек в цилиндрах. Шесть штифтов, установленные на маховике двигателя служат для отсчета положения коленчатого вала. Один дополнительный штифт, выполненный после паза последнего цилиндра (по ходу вращения), служит для индексного сигнала начала нового оборота. Момент зажигания может быть изменен посредством ручного переключателя или перепрограммированием блока.

При запуске двигателя происходит задержка появления импульсов на катушках зажигания в течение двух оборотов диска – после включения питания и начала вращения коленчатого вала. Эта задержка происходит при идентификации индексного сигнала импульсного датчика и синхронизации с двигателем. Дополнительная задержка для продувки цилиндров возможна посредством изменения программных параметров.

Установка программных параметров выполнена на предприятии-изготовителе. Перепрограммирование осуществляется при помощи РС-совместимого компьютера с использованием специальной программы, с разрешения предприятия – изготовителя электроагрегата.

Импульсный датчик – угловой диск

Импульсный датчик располагается напротив угловых штифтов вращающегося маховика с креплением на литом кожухе маховика. Ось импульсного датчика должна находиться в средней части угловых штифтов.

Схема установки углового диска и импульсного датчика показана на рисунке 6.

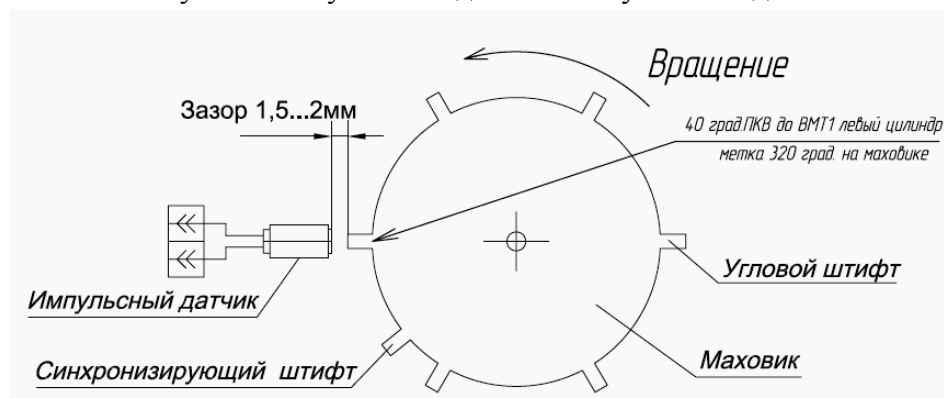


Рисунок 6

Катушки зажигания

Катушки зажигания применяются типа 27.3705

Высоковольтные провода диаметром 7 мм имеют силиконовую изоляцию, специальные наконечники и силиконовую оболочку свечи зажигания.

Свечи зажигания

Для обеспечения надежной работы двигателя должны использоваться свечи зажигания следующих типов:

- DENSO IK22, VK22, PK22PR8;
- NGK PFR6G, BKR7EIX.

Допускается применение свечей (с уменьшенным ресурсом работы):

- NGK BCP7ES, BCPR7ES;
- DENSO Q22PR-U;
- BOSCH FR5DC, FR5DP.

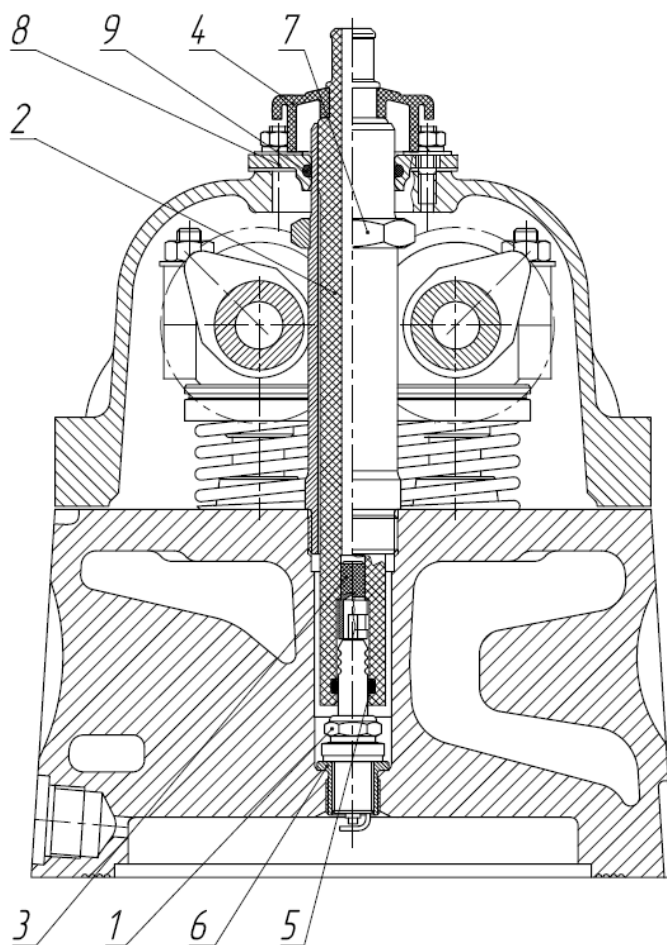


Рисунок 7 – Установка свечей зажигания:

1-свеча зажигания; 2--изолятор удлинителя свечи; 3-контактный наконечник; 4-защитный колпачок; 5-уплотнительное кольцо свечи; 6-резьбовая втулка; 7-стакан свечи; 8-лючок крышки головки; 9-уплотнительное кольцо удлинителя свечи.

2.5.4 Система охлаждения

Система охлаждения предназначена для поддержания заданного теплового режима работающего агрегата. Система охлаждения агрегата жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости, схемно-связанная с системой утилизации тепла.

Охлаждение масла осуществляется охлаждающей жидкостью двигателя, циркулирующей через водомасляный теплообменник пластинчатого типа.

В качестве охлаждающей жидкости применяется вода с присадками или низкотемпературные жидкости.

Возможны два варианта системы охлаждения:

- без радиаторного блока;
- с радиаторным блоком (с электроventильатором).

При установке группы электроагрегатов в общем машинном зале, для предотвращения перегрева, применяется вариант без радиаторного блока. При этом все тепло отводится с сетевой водой в общую магистраль и либо используется по назначению, либо рассеивается в устройствах типа градирни.

При монтаже электроагрегата в блок-контейнере – применяется вариант с радиаторным блоком. Избыток тепла – рассеивается водяным радиатором с электроventильатором.

В состав системы охлаждения, в соответствии с рисунком 9, входят: циркуляционный насос, водяной электронасос, выносной радиаторный блок, регуляторы температуры (термостаты), водо-водяной теплообменник и трубопроводы. Дополнительные циркуляционные насосы служат для увеличения прокачки охлаждающей жидкости через двигатель, являются принадлежностью двигателя. Водо-водяной теплообменник относится к оборудованию системы утилизации тепла.

Радиаторный блок системы охлаждения двигателя конструктивно выполнен выносным блоком. Основанием радиаторного блока является рама, представляющая собой жесткую сварную конструкцию, на которой смонтированы водяной радиатор, расширительный бачок и электроventильатор. Сверху радиаторный блок закрыт крышей из листовой стали, по бокам блока выполнено защитное ограждение. Со стороны радиатора и электроventильатора предусмотрены проемы, оборудованные защитными решетками. Радиатор включен в систему охлаждения агрегата посредством трубопроводов.

Водяной радиатор трубчато-пластинчатого типа, секционный. Заливная горловина радиатора соединена трубопроводом с расширительным бачком, установленным выше радиатора на специальной кронштейне радиаторного блока. Расширительный бачок оборудован заливной горловиной с паровоздушным клапаном и датчиком уровня охлаждающей жидкости.

Паровоздушный клапан предохраняет трубки радиатора от разрушения при закипании охлаждающей жидкости в системе охлаждения и при образовании вакуума вследствие охлаждения паров. Клапан включает в себя два клапана – паровой и воздушный. Паровой клапан открывается при избыточном давлении 50...75 кПа (0,5...0,75 кгс/см²). При разрежении 4-8 кПа (0,04-0,08 кгс/см²) открывается воздушный клапан и воздух поступает в расширительный бачок, уравнивая давление в системе охлаждения с атмосферным.

Датчик уровня охлаждающей жидкости установлен в расширительном бачке и служит для контроля уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения. При минимально допустимом уровне охлаждающей жидкости в системе охлаждения датчик выдает сигнал в систему автоматики агрегата, с сигнализацией аварийного уровня охлаждающей жидкости.

Электроventильатор осевой толкающего типа, Включение и выключение электроventильатора осуществляется системой автоматики агрегата по сигналам датчика температуры охлаждающей жидкости.

Водяные электронасосы типа WILO-TOP-S 40/10 установлены на линии нагнетания (подачи) охлаждающей жидкости циркуляционным насосом двигателя в водяные полости блоков цилиндров и обеспечивают дополнительный напор охлаждающей жидкости для увеличения циркуляции жидкости в системе охлаждения. Включение насосов происходит после запуска агрегата и готовности к приему нагрузки, при питании от силового генератора, выключение – после останова агрегата. Световая индикация, в том числе и аварийная о работе насосов выведена на лицевую панель шкафа управления агрегатом.

Регулятор температуры типа РТП-32-2М-85-1 служит для автоматического поддержания на заданном уровне температуры охлаждающей жидкости и ускорения прогрева дизеля после пуска.

Принцип действия регулятора основан на перемещении регулирующего клапана от изменения объема наполнителя, на который влияет температура охлаждающей жидкости, омывающая его.

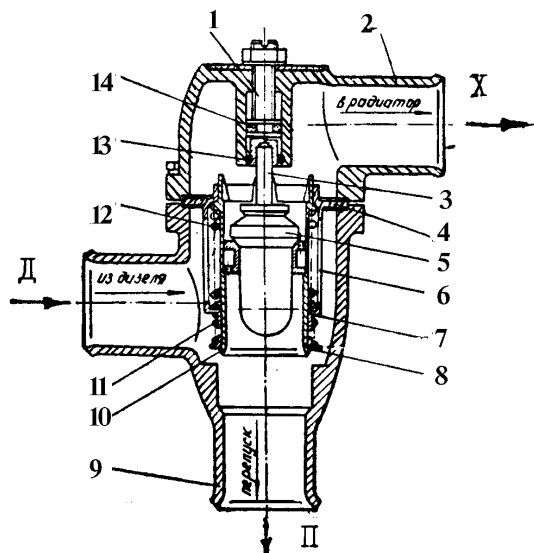


Рис. 8. Регулятор температуры:

1-регулирующий болт; 2-крышка; 3-шток термодатчика; 4-седло клапана; 5-термодатчик; 6-стойка; 7,8-кольцо; 9-корпус; 10-клапан; 11-прежина перегрузки; 12-пружина возврата; 13,14-стойковое кольцо; Д -дизель; Х -холодильник; П- перепуск

Кран регулирующий с электроприводом «BELIMO» предназначен для регулирования температуры сетевой воды путем изменения расхода и представляют собой управляемый трехходовой шаровый кран с корректирующим диском. Регулирующий шаровый кран приводится в действие поворотным электроприводом с настраиваемым углом поворота и обратной связью. Имеется возможность ручного управления краном с помощью рычага, после выведения редуктора привода из зацепления нажатием кнопки самовозврата.

Электропривод управляется стандартным аналоговым сигналом с перемещением шара крана в положение, соответствующее управляющему сигналу.

Схема системы охлаждения и утилизации тепла без радиаторного блока

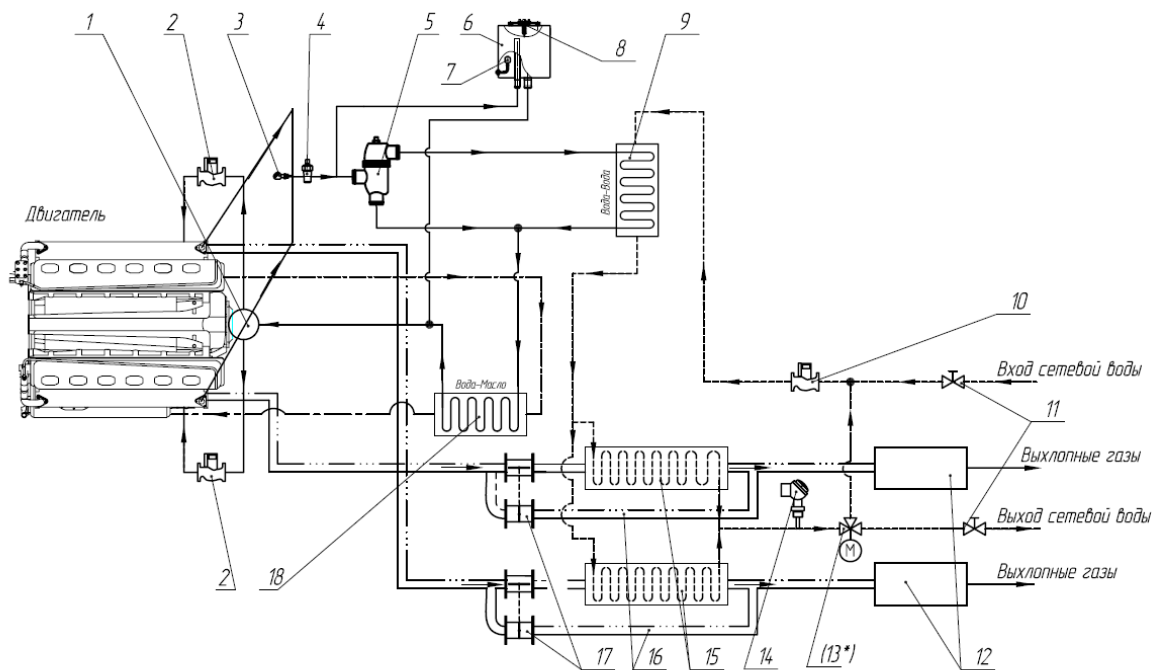


Схема системы охлаждения и утилизации тепла с радиаторным блоком

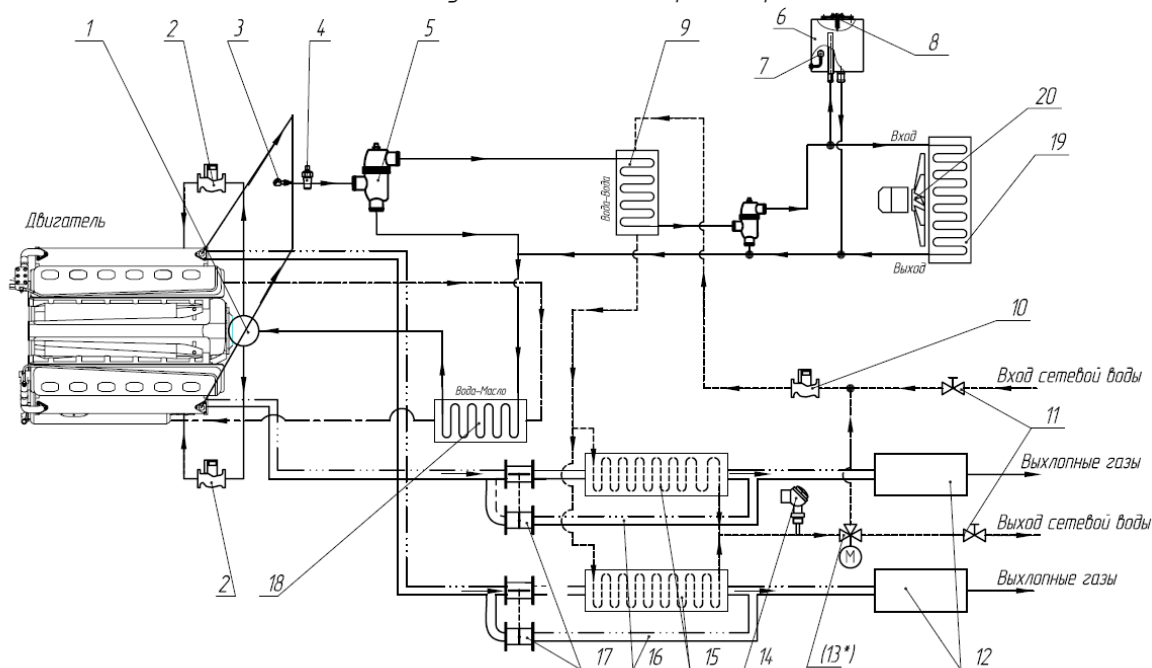


Рисунок 9 – Схема системы охлаждения и утилизации тепла

1-механический водяной насос; 2-электрический водяной насос WILO; 3,4-датчики температуры; 5-терморегулятор; 6-расширительный бак; 7-датчик уровня ОЖ; 8-паровоздушный клапан; 9-водоводяной теплообменник; 10-электрический насос сетевой воды; 11-вентили сетевой воды; 12-глушители; 13-трехходовой регулирующий кран BELIMO сетевой воды (поставляется в комплекте с системой терморегулирования; 14-датчик температуры сетевой воды; 15-котлы-утилизаторы; 16-байпасный трубопровод выхлопных газов; 17-регулирующие заслонки, 18-водо-масляный теплообменник

Работа системы охлаждения



При работе агрегата циркуляция охлаждающей жидкости осуществляется циркуляционным (водяным) насосом двигателя. Из водяного насоса охлаждающая жидкость поступает в электронасос и далее под дополнительным напором нагнетается в нижнюю часть зарубашечного пространства блоков цилиндров. Омывая втулки цилиндров, охлаждающая жидкость по перепускным трубкам поступает в водяные полости головок блоков, где охлаждает своды камер сгорания. Затем охлаждающая жидкость проходит через водяные полости выпускных коллекторов и далее по трубопроводу направляется в регуляторы температуры (термостаты). Если температура ОЖ ниже 80 °С термостат направляет весь поток жидкости через водомасляный теплообменник к водяному насосу двигателя. Происходит ускоренный прогрев двигателя. При температуре ОЖ выше 85 °С термостат полностью открывает проход охлаждающей жидкости в водо-водяной теплообменник, где нагретая жидкость отдает тепло сетевой воде (при включенной системе утилизации тепла) и далее направляется в радиаторный блок. Вода выходящая из радиаторного блока поступает к водомасляному теплообменнику, и далее на вход водяного насоса.

Охлаждение жидкости в радиаторном блоке обеспечивается потоком воздуха, создаваемого электровентилятором, который включается измерителем-регулятором «ОВЕН» системы автоматики агрегата по сигналам датчика-термопреобразователя.

2.5.5 Утилизационное оборудование

Утилизационное оборудование агрегата предназначено для нагрева сетевой воды охлаждающей жидкостью и выхлопными газами двигателя и включает в себя водо-водяной теплообменник пластинчатого типа, два котла-утилизатора выхлопных газов, кран регулирующий с электроприводом*, сетевой водяной насос и запорную арматуру.

* - в стандартный комплект поставки не входит

Схема утилизации тепла приведена на рисунке 9.

Котел-утилизатор представляет собой теплообменник трубчатого типа цилиндрической формы с фланцевыми патрубками подвода и отвода сетевой воды. Корпус теплообменника выполнен из составной стальной трубы с вваренным сильфонным компенсатором из нержавеющей стали, который компенсирует тепловые деформации, возникающие в процессе работы утилизатора. Внутри теплообменника расположен пакет стальных трубок, по внутренним полостям которых проходят выхлопные газы двигателя, сетевая вода циркулирует в межтрубном пространстве. Межтрубное пространство разделено перегородками, что удлиняет путь прохода сетевой воды, увеличивая эффективность теплоотдачи. Снизу и сверху к теплообменнику прикреплены с помощью болтов цилиндрические крышки с приваренными патрубками подвода и отвода выхлопных газов.

Водо-водяной теплообменник установлен на раме мотор-генератора и включен трубопроводами в систему охлаждения двигателя и в контур сетевой воды. Теплообменник представляет собой набор тонкостенных гофрированных пластин образующих две изолированные друг от друга полости (охлаждающей жидкости и сетевой воды). Пакет пластин стянут между станиной и нажимной плитой шпильками. Подробное описание водо-водяного теплообменника приведено в его паспорте, входящем в комплект эксплуатационной документации агрегата.

Работа системы утилизации тепла

Работа системы утилизации тепла обеспечивается при подключении к тепловым сетям (контур сетевой воды) потребителя, после заполнения теплоутилизационного оборудования



агрегата сетевой водой и при открытых шаровых кранах на входе и выходе сетевой воды.

Циркуляция сетевой воды в системе осуществляется электрическим водяным насосом типа WIL0, входящим в состав утилизационного оборудования агрегата.

Система работает следующим образом: сетевая вода подводится к водяному насосу через открытый запорный шаровой кран на входе сетевой воды, затем по трубопроводам поступает в водо-водяной теплообменник и далее параллельным потоком - в утилизаторы выхлопных газов. После чего сетевая вода по объединительному трубопроводу направляется в регулирующий трехходовой кран. Регулирующий кран открывает проход нагретой сетевой воды в выходящий трубопровод сетевой воды, если температура воды выше 60 °С (значение температуры может изменяться), при температуре сетевой воды ниже 60 °С сетевая вода направляется на «перепуск» к водяному насосу. Управление регулирующим краном осуществляется измерителем ПИД-регулятором «ОВЕН» типа ТРМ-10А(или аналогичным), входящими в состав шкафа вспомогательной автоматики (ШВА) по сигналам датчика-термопреобразователя температуры сетевой воды.

Нагрев сетевой воды обеспечивается работающим двигателем за счет тепла охлаждающей жидкости внутреннего контура, циркулирующей через водо-водяной теплообменник и энергии выхлопных газов, проходящих через котлы-утилизаторы.

Когда нет необходимости полного использования тепла (в летнее время), поворотные заслонки в выхлопной системе агрегата необходимо установить в положение «на глушитель».

Включение / выключение сетевого водяного насоса, производится автоматически при готовности электроагрегата к приему нагрузки с индикацией состояния работы насоса на панели шкафа управления.

Температура сетевой воды на выходе из утилизационного оборудования индицируется на цифровом измерителе ПИД-регулятора «ОВЕН», расположенных на шкафу ШВА.

2.5.6 Система управления, контроля и защиты

Система управления агрегатом (мотор-генератором) включает в себя:

- местный (технологический) пульт управления и приборов;
- комплектное устройство (шкаф управления);
- датчики автоматики;
- электронный регулятор частоты вращения.

Объем операций управления, контроля и защиты:

- а) управление операциями пуска, останова и приема нагрузки;
- б) коммутацию нагрузки;
- в) индикацию значений контролируемых параметров агрегата:
 - давления масла;
 - температуры охлаждающей жидкости;
 - температуры масла (на отдельных модификациях);
 - частоты вращения;
 - напряжения силового генератора между фазами;
 - частоты тока;
 - тока нагрузки по фазам;
 - мощности;
 - напряжения зарядного генератора;
 - наработки агрегата.
- г) аварийно-предупредительную сигнализацию и аварийную защиту по параметрам:
 - высокая температура охлаждающей жидкости;

- высокая температура масла (на отдельных модификациях);
- низкое давление масла в главной магистрали двигателя;
- высокая частота вращения (защита по «разносу»);
- высокое/низкое напряжение генератора;
- высокая/низкая частота тока генератора;
- перегрузка генератора и короткое замыкание;

Примечание – Перечень контролируемых параметров по п.п. в), г) конкретного агрегата может варьироваться в зависимости от модификации шкафа управления и типа применяемого контроллера.

Для осуществления местного (ручного) управления пуском и остановом, а также контроля текущих значений параметров двигателя агрегат снабжен технологическим пультом управления (рисунок 11).

На верхней панели пульта управления расположены приборы контроля параметров двигателя, включатель питания, кнопки включения стартера и МЗН, а также светоиндикаторы.

Внутри пульта управления смонтирован электронный блок регулятора частоты вращения.



Рисунок 11 – Технологический пульт управления:

1-термометр ОЖ / Масло; 2-тахометр; 3- указатель давления масла; 5-индикатор «Нижний уровень масла»; 6-индикатор включения газового клапана двигателя; 7-индикатор «Аварийный уровень ОЖ»; 8-индикатор дистанционного управления; 9-индикатор «Аварийный уровень масла»; 10 – кнопка «МЗН»; 11-кнопка «СТАРТЕР»; 12-переключатель «ПИТАНИЕ»; 13-переключатель термометра «ОЖ / Масло».

Управление мотор-генератором, обеспечение функций параллельной работы, а также контроль параметров агрегата осуществляется посредством шкафа автоматического управления типа ШАЭ-250.2Г.

Шкаф управления представляет собой металлическую конструкцию, состоящую из сварного корпуса и шарнирно закрепленной на нем дверцы с запорным устройством.

На дверце шкафа, выполняющей функции лицевой панели, в общем случае, расположены контроллер IG-NT Comar, органы управления, светоиндикаторы аварийной и исполнительной сигнализации, а также приборы контроля и индикации (на отдельных модификациях).



Электронный регулятор частоты вращения (ЭРЧВ) обеспечивает автоматическое поддержание номинальной частоты вращения двигателя и состоит из электронного блока контроля частоты вращения,

датчика частоты вращения и исполнительного механизма (актуатора). Электронный блок обеспечивает прием и обработку сигналов, поступающих от датчика частоты вращения и системы управления, и на их основе вырабатывает сигналы управления для исполнительного механизма. Блок контроля частоты вращения смонтирован в технологическом пульте управления.

Актуатор представляет собой электромагнитный сервопривод, воздействующий на заслонку газового карбюратора. Актуатор установлен на кожухе маховика двигателя. Рычаг актуатора связан с возвратной пружиной и звеном, которое в свою очередь связано тягой с рычагом заслонки газового карбюратора. При этом крутящий момент, создаваемый электромагнитом, направлен в сторону увеличения подачи газа, а усилие натяжения возвратной пружины направлено на уменьшение подачи газа.

Датчик частоты вращения установлен на кожухе маховика над его зубчатым и служит для получения исходной информации о текущем значении частоты вращения коленчатого вала двигателя. Работа датчика основана на принципе электромагнитной индукции. Когда зубья венца маховика проходят вблизи торца датчика при работе двигателя, генерируется сигнал, который пропорционален частоте вращения дизеля. В обмотке датчика наводится импульс напряжения, воспринимаемый электронным блоком.

Для остановки двигателя достаточно выключить питание электронного блока, в результате чего исчезнет напряжение на исполнительном механизме, и пружина выведет дроссельную заслонку в положение выключенной подачи газа.

2.5.8 Система дистанционного контроля и управления

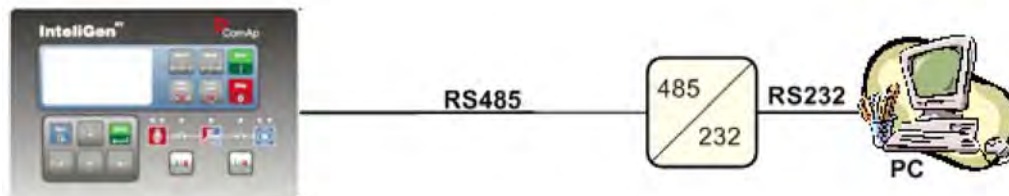
Блок управления IntelliGen^{NT} на базе которого построена шкаф автоматического управления ШАЭ-250.2Г, обеспечивает дистанционный мониторинг и управление работой электроагрегата.

Предусмотрены следующие варианты обмена данными между системой управления агрегатом и пультом оператора (персональным компьютером PC):

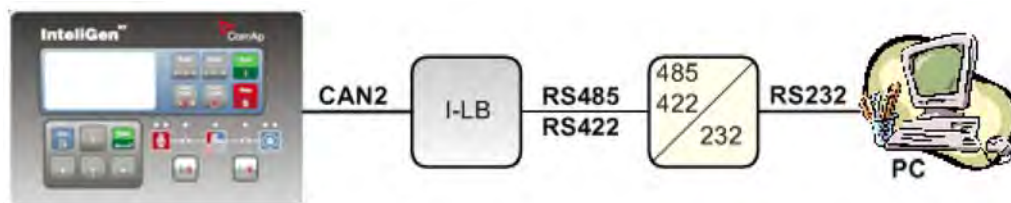
- прямое подключение PC через интерфейс RS 232;



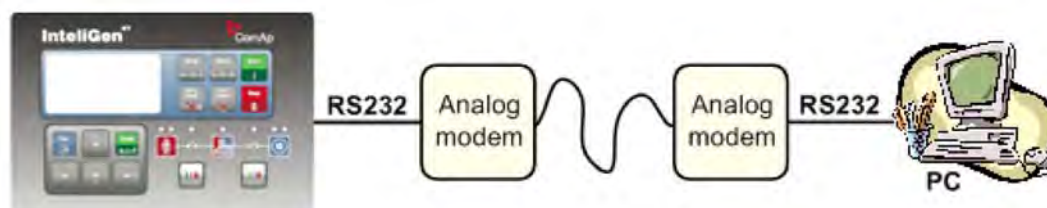
- подключение PC через интерфейс RS485/RS 232;



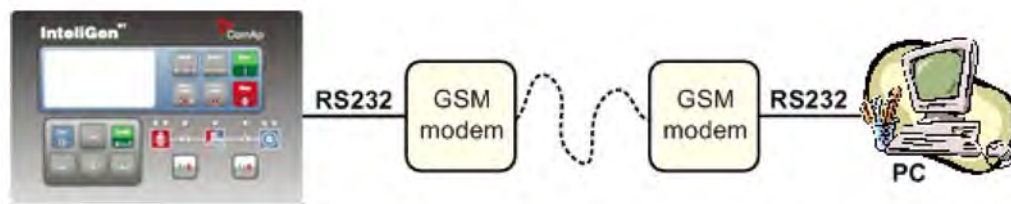
- подключение PC через интерфейс RS485/RS 232 по шине CANbus через преобразователь I-LB;



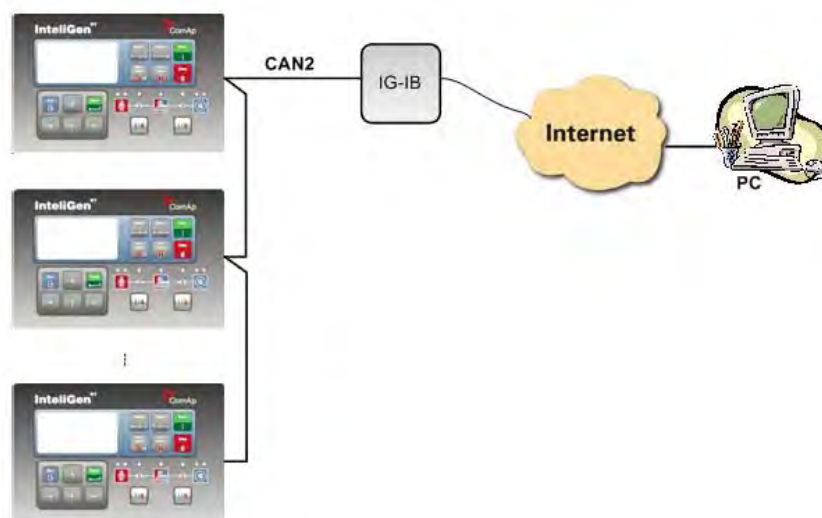
- подключение PC через телефонную линию с использованием стандартных аналоговых модемов;



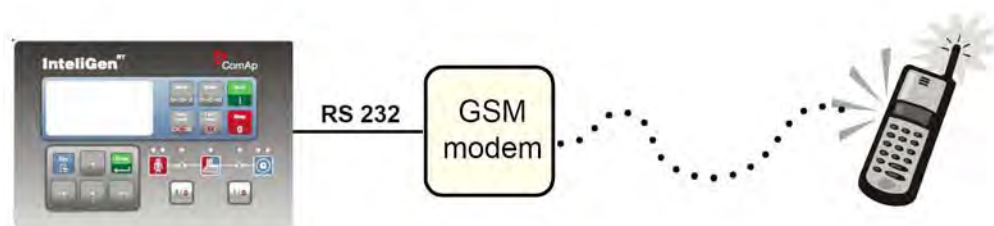
- подключение PC по беспроводной линии с использованием стандартных GSM модемов;



- подключение PC по сети Ethernet (OLE для управления процессами через Ethernet);



Также имеется возможность мониторинга и управления электроагрегатом посредством мобильного телефона через SMS сообщения:



В комплект поставки входит программный пакет IntelliMonitor, SW version 2.1, ©ComAp – February 2007, который обеспечивает удобный визуальный диалог оператора PC с системой управления.

3. Энергомодуль.

3.1 Назначение и состав.

Энергомодуль состоит из одного или двух утепленных блок-контейнеров, с установленными в них электроагрегатами АПК250С-Т400-2Р. В случае использования сдвоенных блок-контейнеров, соединенных между собой, предусмотрен общий тамбур, для возможности одновременного доступа к отсекам управления.

Степень автоматизации по ГОСТ 13822 - вторая.

АПК250С-Т400-2РН эксплуатируется как самостоятельный источник электроэнергии или как источник резервного электропитания для систем 1-й и 2-й категории надежности электроснабжения.

Контейнер представляет транспортабельную конструкцию, рассчитанную на применение в условиях передвижных источников электроэнергии и тепловой энергии в условиях монтажных площадок, буровых нефтепромыслов, газопромыслов и т.п., где отсутствуют централизованные источники энергии.

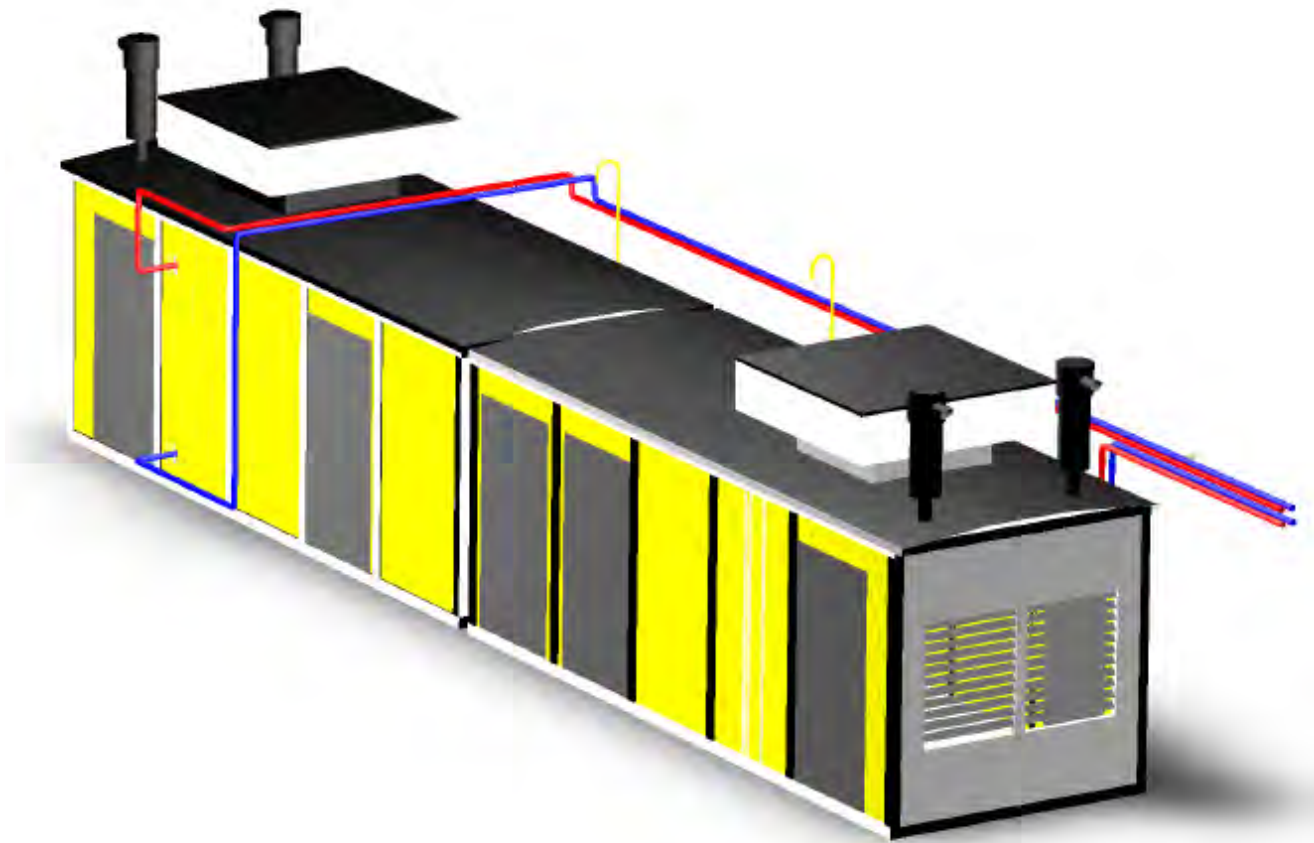
В состав контейнерной электростанции АПК250С-Т400-2РН включено:

- утепленный цельно-металлический блок-контейнер, приспособленный для размещения в нем основного и вспомогательного оборудования;
- газопоршневой электроагрегат АПК250С-Т400-2Р;
- радиаторный блок в комплекте с электровентиляторами, размещаемый в передней части блок-контейнера;
- вентиляционный блок с вытяжным вентилятором и защитным от атмосферных осадков кожухом и жалюзийным управляемым клапаном;
- жалюзийные утепленные проемы притока воздуха с регулирующими приводами «BELIMO»;
- газооборудование системы питания газообразным топливом;
- система электроотопления в режиме ожидания запуска в зимний период времени;
- системы электрооборудования, автоматической пожарной сигнализации и автоматического порошкового пожаротушения;
- шкафы автоматики электроагрегата, вспомогательной автоматики;
- шкаф аккумуляторных батарей;
- системы электрического рабочего и аварийного освещения;
- система дистанционного управления и контроля на базе персонального компьютера.

Газопоршневой электроагрегат АПК250С смонтированы на подрамниках блок-контейнера.

Внешний вид сдвоенного энергомодуля приведен на Рис.12

Рис.12
Сдвоенный энергомодуль АПК-250С×2



Габаритные размеры 12220х2400х2530.

Габаритный чертеж энергоблока см. приложение

Контейнер представляет сборную утепленную металлоконструкцию габаритными размерами 6215х2400х2530мм и имеет два отсека - технологический и отсек управления. Комплект электроагрегатов АП250С размещается в технологическом отсеке, имеющем опорную платформу - раму. В панелях стенового ограждения и в панели покрытия в технологическом отсеке предусмотрены:

- технологические проемы с установкой воздушных клапанов в торцевой и крышной панелях, обеспечивающих необходимый воздухообмен для охлаждения двигателя и горения топлива;
- дверной проем для обслуживающего персонала.

В отсеке управления предусмотрен монтаж электрических щитов управления, аварийной сигнализации и аккумуляторного шкафа.

Технологический отсек и отсек управления разделены металлической перегородкой из стального профилированного листа и звукоизолирующего волокнистого материала.

Газопоршневые электроагрегаты смонтированы на подрамниках и крепятся к опорной

платформе болтами. В качестве стенового ограждения использованы трехслойные сэндвич-панели. Пространство между наружной и внутренней обшивками сэндвич-панели заполнено минеральным теплоизоляционным материалом. Торцевая стена контейнера выполнена в виде распашных ворот, что обеспечивает возможность монтажа и демонтажа технологического оборудования. Торцевая стена контейнера выполнена в виде распашных ворот, что обеспечивает возможность монтажа и демонтажа технологического оборудования. В воротах торцевой стене предусмотрены проемы для выброса горячего воздуха от радиатора двигателя. Радиатор двигателя совместно с электровентилятором установлен в отдельный отсек, в котором смонтирован воздушный клапан выброса воздуха, снабженный электрическим приводом.

Газовыхлопные трубы, трубопроводы слива протечек масла из поддона рамы выведены в боковую стену блок-контейнера и панель крыши. Глушители шума выпуска установлены вертикально в передней части крыши.

Технологический отсек оборудован электрическим отоплением, включающем два масляных электрообогревателя, поддерживающих в зимний период температуру окружающей среды при не работающем двигателе (дежурный режим) не менее +5°C.

Компенсация воздуха, используемого на горение и на охлаждение двигателей, осуществляется через жалюзийные проемы. Выброс охлаждающего воздуха вентилятором двигателя осуществляется через жалюзийный проем в торцевой панели.

Выпускные трубопроводы отработавших газов оборудованы сальффонами и глушителями. Глушитель расположен на крыше блок-контейнера. Для снижения теплоотдачи, выпускные трубопроводы имеют теплоизоляцию.

В отсеке управления монтируются шкаф автоматики электроагрегата, шкаф вспомогательной автоматики, аккумуляторный шкаф, блоки охранно-пожарной сигнализации. Вся технологическая сигнализация выведена в отсек управления.

Масса блок-контейнера , кг, не более	-	7000
Габаритные размеры, мм, не более:	длина	- 6215
	ширина	- 2400
	высота*	- 2530

*- без короба воздухапритока

3.2 Основные технические характеристики.

3.2.1 АПК250С-Т400-2РН обеспечивает надежную работу при следующих условиях:

- температура воздуха, окружающего АП200С (в помещении Б/К) +8 до +50°С;
- высота над уровнем моря до 1000 м;
- относительная влажность при 298 К (25°С) до 98%;
- противодействие на выпуске за двигателем (на входе в котел-утилизатор) не более 10 (1000) кПа (мм вод. ст.);
- запыленность окружающего воздуха (при необслуживаемой работе) не более 0.01 г/м³;
- наклон относительно горизонтальной поверхности не более 10°.

3.2.2 В нерабочем состоянии (при перерывах в работе), при транспортировании и хранении АПК250С-Т400-2РН выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха от 223 К (минус 50°С) до 323 К (+50°С);

АПК250С-Т400-2РН устойчива к воздействию механических факторов внешней среды по группе М7 ГОСТ 17516.1.

3.2.4 Электроагрегат АПК250С-Т400-2РН обеспечивает длительную и устойчивую параллельную работу с другими электроагрегатами, имеющими аналогичные систему управления. Количество параллельно работающих электроагрегатов – до 32-х. Также обеспечивается параллельная работа с местной электрической сетью государственной энергетической системы в следующих режимах:

- снятие пиковых нагрузок;
- импорт от сети недостающей мощности энергоблока;
- экспорт избыточной мощности в сеть;
- кратковременный прямой и обратный перевод нагрузки без прерывания электропитания.

Необходимость параллельной работы оговаривается договором на поставку. Ввод в параллель осуществляется методом точной автоматической синхронизации. Запуск и останов выполняется автоматически в соответствии с заданными лимитами мощности.

Выполняются требования безопасности при параллельной работе с сетью:

- автоматическое выключение контактора сети при её отключении;
- синхронизацию частоты и напряжения генератора при появлении сети;
- включение контактора сети при выходе на заданный лимит мощности.

3.2.5 Средний уровень звука (L_{ma}) на расстоянии 10 м от поверхности электроагрегата АПК250С-Т400-2РН контейнерного исполнения не превышает 65 дБ.

3.3 Транспортировка и хранение.

Транспортировка когенерационного электроагрегата в блок-контейнере АПК250С-Т400-2РН предусматривается без упаковки в транспортную тару железнодорожным, автомобильным, речным или морским транспортом. Вид транспорта оговаривается в договоре на поставку.

Блок-контейнер, подготовленный для транспортирования, должна вписываться в габариты транспортных средств. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими требованиями погрузки и крепления грузов, действующих на данном виде транспорта. Условия транспортирования должны исключать возможность механических повреждений.

Погрузоразгрузочные операции производятся передвижными или стационарными кранами необходимой грузоподъемности. Для строповки при погрузоразгрузочных операциях в конструкции контейнера предусмотрены петли. При транспортировке все выступающие за пределы габаритов элементы (глушители, защитные кожухи и пр.) демонтируются, фланцевые соединения глушатся паронитовыми заглушками, проемы защищаются от атмосферных осадков фанерными листами. Съёмные элементы укладываются в технологический блок и крепятся для исключения их перемещений при транспортировке.

Блок-контейнер, комплектующие изделия и ЗИП должны храниться в условиях 2(С) по ГОСТ 15150. Совместное хранение АПК250С-Т400-2РН, запасных частей, инструмента и принадлежностей с химикатами, кислотами и щелочами не допустимо. Потребитель в процессе хранения АПК250С-Т400-2РН и ЗИП обязан проверять состояние консервации и обновлять ее при необходимости, а по истечению срока действия консервации производить переконсервацию в соответствии с руководством по эксплуатации. Расконсервация АПК250С-Т400-2РН и ввод в действие производится в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

4. Требования промышленной безопасности

4.1 Газопоршневые агрегаты монтируются на месте эксплуатации согласно проекта, разработанного организацией, имеющей лицензию Госгортехнадзора на ведение этого рода деятельности.

4.2 Проектная документация систем газоснабжения (газораспределения) до утверждения заказчиком должна быть согласована с организацией газового хозяйства на предмет ее соответствия выданным техническим условиям на проектирование.

4.3 Используемые в проектах газовое оборудование и материалы должны быть сертифицированы на соответствие требованиям безопасности и иметь разрешение Госгортехнадзора на их применение.

4.4 Строительство объектов систем газоснабжения производится по проекту, разработанным в соответствии с требованием СНиП “Правил безопасности в газовом хозяйстве”. Объект строительства газового хозяйства перед его началом должен быть зарегистрирован в территориальных органах Госгортехнадзора.

4.5 После монтажа газового оборудования проводится проверка качества выполненных работ, методом опрессовки. Все сварные стыки, фланцевые и резьбовые соединения проверяются обмыливанием. При отрицательных температурах (от 0 до минус 40°C) в мыльную эмульсию необходимо добавлять спирт (от 5 до 30 %).



4.6 Электрооборудование и электропроводка во взрывоопасных зонах должны проверяться не реже одного раза в месяц лицом ответственным за электрохозяйство.

4.7 Не реже одного раза в неделю обслуживающий персонал, эксплуатирующий агрегат должен производить осмотр электрооборудования.

При осмотре определяется:

- состояние вводов и кабелей электрооборудования;
- состояние заземления;
- отсутствие трещин, сколов, вмятин;
- работа вентиляции помещений и контрольно измерительных приборов (КИП).

4.8 Машинное отделение должно быть оборудовано газоанализатором. В случае его отсутствия необходимо периодически производить отбор газа согласно ГОСТ 22387.5-77 "Газ для коммунально-бытового потребления, методы определения интенсивности запаха"

Результаты проверок фиксируются в журнал.

4.9 Организацией, эксплуатирующей газопоршневые агрегаты, должны быть разработаны инструкции: должностные, производственные по безопасным методам работы для лиц, работающих на пожароопасных участках.

4.10 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Общие требования

Эксплуатация газопоршневого электроагрегата контейнерного исполнения возможна только при реализации проекта привязки его к конкретным местным условиям, выполненного специализированной проектной организацией.

Проектная документация должна предусматривать:

- генеральный план с вертикальной планировкой;
- строительные решения по фундаменту для установки электроагрегата.

Фундаменты должны быть выполнены с учетом обеспечения продуваемости днища блок-контейнера. Конкретные решения по фундаментам определяются проектными организациями при привязке электроагрегата к местным условиям;

-газопровод среднего или низкого давления от источника газоснабжения (ГРП) до ввода в блок-контейнер;

- решения по обеспечения наружного пожаротушения;
- наружные электрические сети, молниезащита и заземление;
- решения по охране окружающей среды в соответствии с требованиями региональных комитетов природных ресурсов.

Проектная документация должна пройти экспертизы соответствующих региональных органов надзора.

Наружные сети газоснабжения

Наружные сети газоснабжения должны соответствовать проекту, СНиП 2.04.08-87* «Газоснабжение» и «Правилам безопасности в газовом хозяйстве», а также требованиям раздела «Внутреннее газооборудование» настоящего руководства.

В качестве источника газоснабжения рекомендуется наружный газорегуляторный пункт типа ГРПШ-03М-1У3 или аналогичный (проектируется при привязке к местным условиям) со встроенным узлом коммерческого учета или без него (в соответствии с техническими условиями газоснабжающей организации).

При использовании в качестве моторного газа сжиженного углеводородного газа, для получения паровой фазы необходимо использовать внешние испарительные устройства типа



БИСГ. Трубопроводы от БИСГ до системы газооборудования блок-контейнера необходимо теплоизолировать для обеспечения температуры паровой фазы газа на входе в агрегат +30..40 °С. Наличие в паровой фазе газа жидких фракций приводит к нарушению работы агрегата и выходу из строя.

Также рекомендуется использование испарителей типа БИСГ при применении пропанобутановых смесей газгольдерного хранения. Температура газа на входе в газовую магистраль двигателя также должна находиться в пределах 30...40°С.

На вводе в блок-контейнер должно устанавливаться изолирующее фланцевое соединение и отключающее устройство.

Давление газа на линии подвода к двигателю составляет должно составлять, $98,1^{+50}$ кПа ($1,0^{+0,5}$ кгс/см²). Колебания давления газа на входе в электроагрегат не должно превышать ± 15 % установленного значения.

Наружные тепловые сети

Наружные тепловые сети должны соответствовать проекту и требованиям СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети».

Обязательным условием является равенство площади внутреннего сечения трубы подвода сетевой воды к станции и суммы площадей внутреннего сечения патрубков подвода сетевой воды ко всем УБ. Разбор и отвод воды вести параллельно для каждого УБ. Для примера: для обеспечения съема 1,5МВт тепловой энергии со станции (в примере 5 Мини-ТЭЦ):

Струбы=Спатрубка x 10утилизациоонных блоков

Струбы=1962мм² x 10=19620мм²; диаметр трубы=($\sqrt{19620/3,14}$) x 2=160мм.

В случае, если сечение труб подвода-отвода будет меньше указанного в расчете, возможно появление избыточного давления в сети вследствие уменьшения прокачки сетевой воды и парообразования в УВГ.

Сетевая (подпиточная) вода должна удовлетворять следующим требованиям:

- | | |
|--|-------------|
| - растворенный кислород, мг/л, не более | 0,1; |
| - взвешенные вещества, мг/л, не более | 5,0; |
| - карбонатная жесткость, мг-экв/л, не более | 0,7; |
| - остаточная общая жесткость, мг-экв/л, не более | 0,1; |
| - свободная углекислота | отсутствие; |
| - водородный показатель, рН | 6,5 – 7,5; |
| - содержание хлоридов, мг/л, не более | 30; |
| - щелочность по фенолфталеину | отсутствие. |

В случае затруднений в обеспечении подпиточной водой требуемого качества, внешний контур допускается заполнять дождевой или талой (снеговой) водой. При этом с целью деаэрирования воды (удаления свободного кислорода из теплоносителя для уменьшения коррозионной активности), необходимо предусмотреть в верхних точках системы воздухоотводчики с запорной арматурой для выпуска воздуха или автоматические воздухоотводчики. Периодически (один раз в сутки) необходимо стравливать воздух из крана выпуска пара или предохранительного клапана.

Указания по монтажу

Электроагрегат на месте эксплуатации монтируется в соответствии с рабочим проектом.

Порядок монтажа:

- установить блок-контейнер на подготовленный в соответствии с проектом фундамент. Фундамент должен быть выровнен по уровню. В случае применения электроагрегата в составе комплексного энерго модуля, выполнить стыковку блок-

контейнеров в соответствии с монтажными чертежами.

- смонтировать на крыше блок-контейнера радиаторный блок и выполнить все необходимые соединения радиатора и расширительного бачка с системой охлаждения мотор-генератора, а также электрические подключения электродвигателя вентилятора;

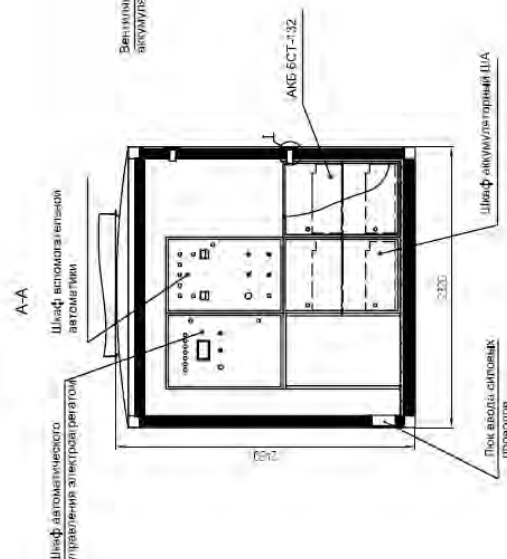
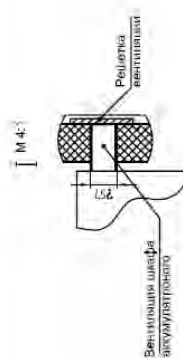
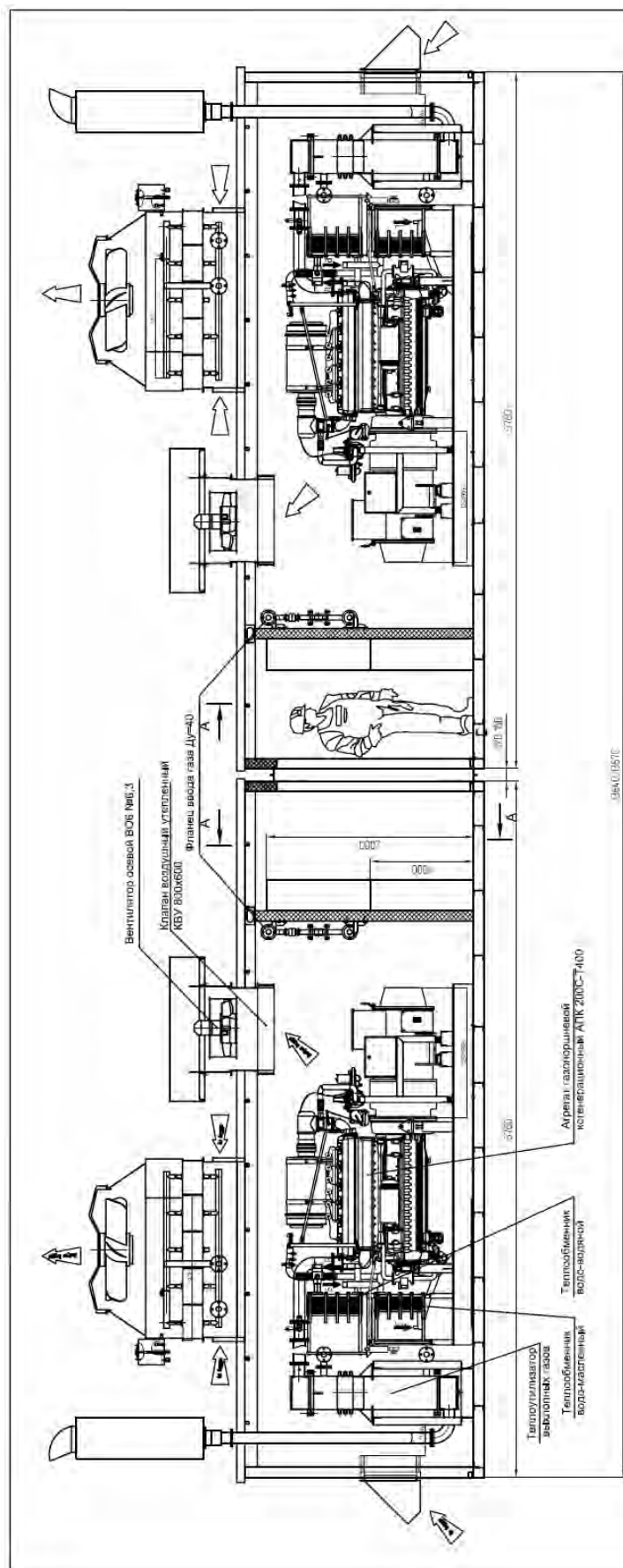
- установить на место защитные кожухи вентиляционных окон, глушители выхлопа, вентиляционную трубу шкафа аккумуляторных батарей и другое оборудование, демонтированное на период транспортировки (находятся внутри блок-контейнера);

Смонтировать модули пожаротушения в соответствии с указаниями, приведенными в документации на систему пожаротушения. Подключение модулей пожаротушения выполнить при вводе агрегата в эксплуатацию (после проведения пуско-наладочных работ).

- подключить внешний контур защитного заземления в соответствии с правилами ПУЭ и проектной документацией;

- ввести через вводные блоки в ограждающих конструкциях блок-контейнера электрические кабели в соответствии с проектной документацией, подключить их к оборудованию. Подключение электрических цепей выполнять согласно прилагаемым схемам. Кабельные вводы блок-контейнера после монтажа кабельной сети должны быть теплоизолированы и герметизированы;

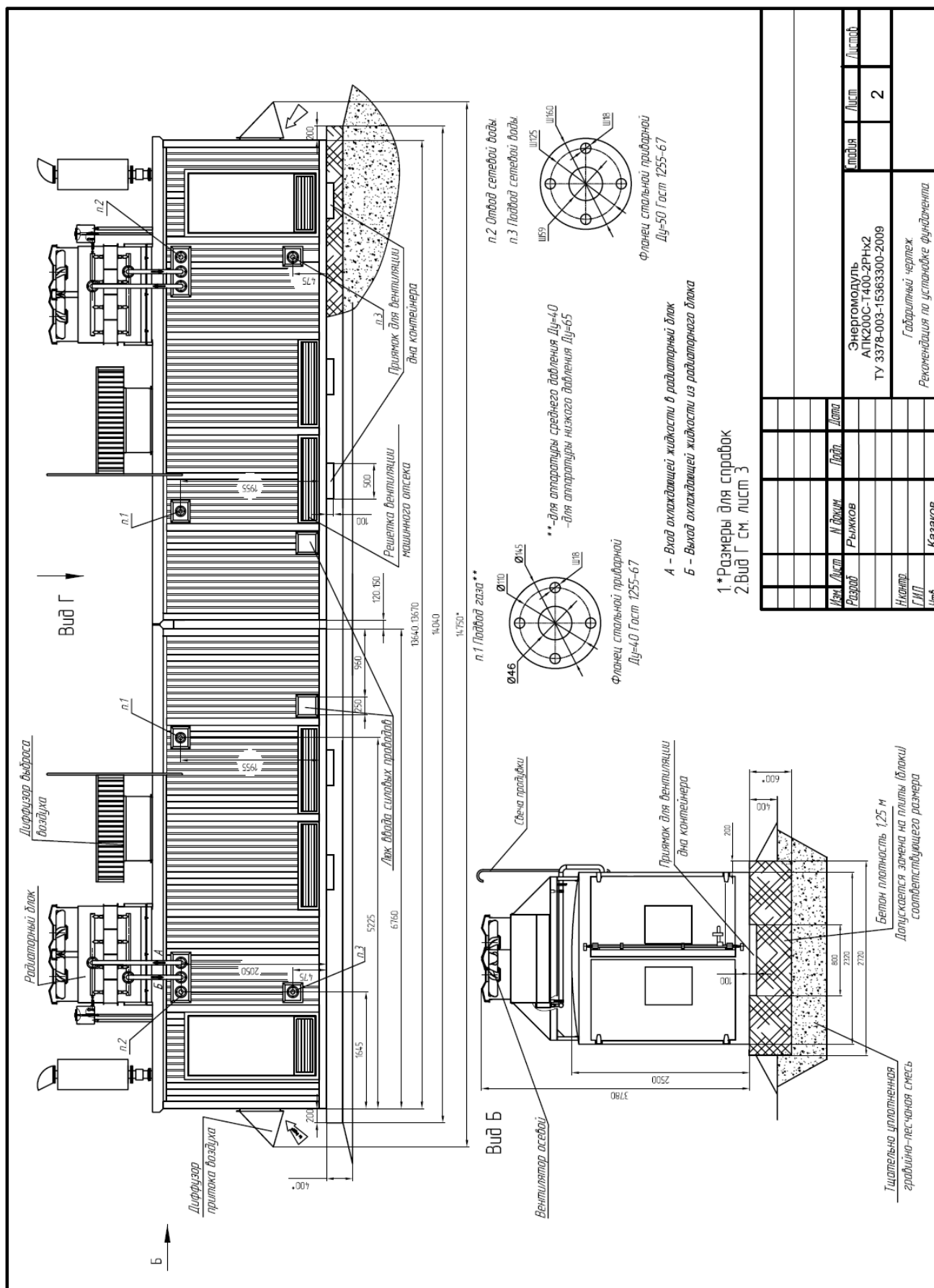
- подключить к электроагрегату наружные сети газоснабжения и тепловые сети.

[illegible]

Ред. №
Дата ред.



Барнаул



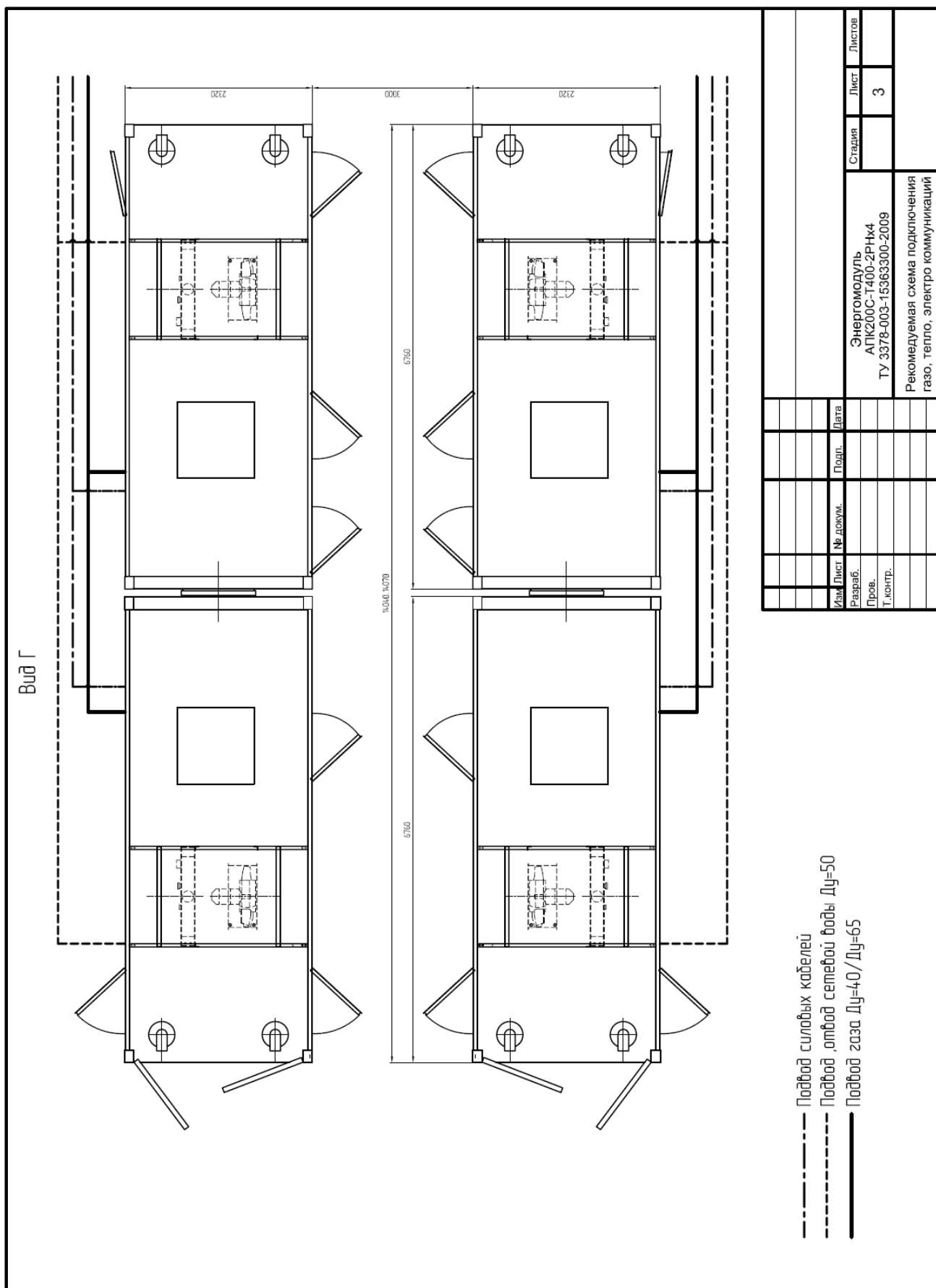
Проект :
 Модель АПК250С-Т400-2РН
 Предложение № :
 Дата : 04.05.2010

Ред. №
 Дата ред.



www.dgset.ru

Барнаул



Проект :
Модель АПК250С-Т400-2РН
Предложение № :
Дата : 04.05.2010

Ред. №
Дата ред.



www.dgset.ru

Барнаул


**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ**

РАЗРЕШЕНИЕ

№ PPC 00-36978

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Электроагрегаты газопоршневые АП12, АП16, АП30, АП60,
АП100, АП160, АП200, АП250, АП315, мощностью 12 ÷ 315 кВт
по ТУ 3378-003-15363300-2009.

Код ОКП (ТН ВЭД): 33 7800

Изготовитель (поставщик): ООО "Автономные системы"
(Алтайский край, г. Барнаул, ул. Попова, 242).

Основание выдачи разрешения: Техническая документация; заключение
экспертизы промышленной безопасности ООО "ЭКЦ "Диагностика
и Контроль" № 122/10-ТУ/09 от 23.10.2009 г.; сертификат соответствия
ОС ООО "Стандарт-Тест" № РОСС RU.AB24.H01187 от 09.06.2009 г.

Условия применения:

1. Соблюдение требований законодательства Российской Федерации
в области промышленной безопасности.
2. Соблюдение требований технических условий и стандартов
на изготовление оборудования.
3. Монтаж, техническое обслуживание и эксплуатация в соответствии
с требованиями норм и правил промышленной безопасности.

Срок действия разрешения до 14.12.2014

Дата выдачи 14.12.2009

Заместитель руководителя
Б.А. Красных



АВ 011977

Проект :
Модель АПК250С-Т400-2РН
Предложение № :
Дата : 04.05.2010

Ред. №
Дата ред.



www.dgset.ru

Барнаул

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОССТАНДАРТ РОССИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.AB24.H01187

Срок действия с 09.06.2009

по 08.06.2012

1013286

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11AB24
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СЕРТИФИКАЦИЯ
ПРОДУКЦИИ "СТАНДАРТ-ТЕСТ"
121359, г. Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 4, офис 1, тел. (495) 741-59-32, факс (499)
726-30-01, info@standart-test.ru

ПРОДУКЦИЯ Электроагрегаты газопоршневые мощностью 12-315
КВт: АП12, АП16, АП30, АП60, АП100, АП160, АП200, АП250, АП315.
ТУ 3378-003-15363300-2009
Серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП):

33 7800

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ТУ 3378-003-15363300-2009; ГОСТ 12.2.007.0-75

код ТН ВЭД:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО «Автономные системы». ИНН:2222040696
656922, Алтайский край г. Барнаул, ул. Попова, 242, а/я 1196

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО «Автономные системы». Код-ОКПО:15363300
656922, Алтайский край г. Барнаул, ул. Попова, 242, а/я 1196, тел. (3852) 38-99-20, факс (3852)
38-99-20

НА ОСНОВАНИИ Протокола сертификационных испытаний №247-111 от 09.06.2009г.
Испытательной лаборатории ЗАО "ТИБР", рег. № РОСС RU.0001.21МЛ44 от 21.01.2008 до
21.01.2011. Россия, 125635, г. Москва, ул. Ангарская, д. 10.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Инспекционный контроль: июнь 2010г., июнь 2011г.

Схема сертификации З.



Руководитель органа

подпись

Н.Е. Теренина

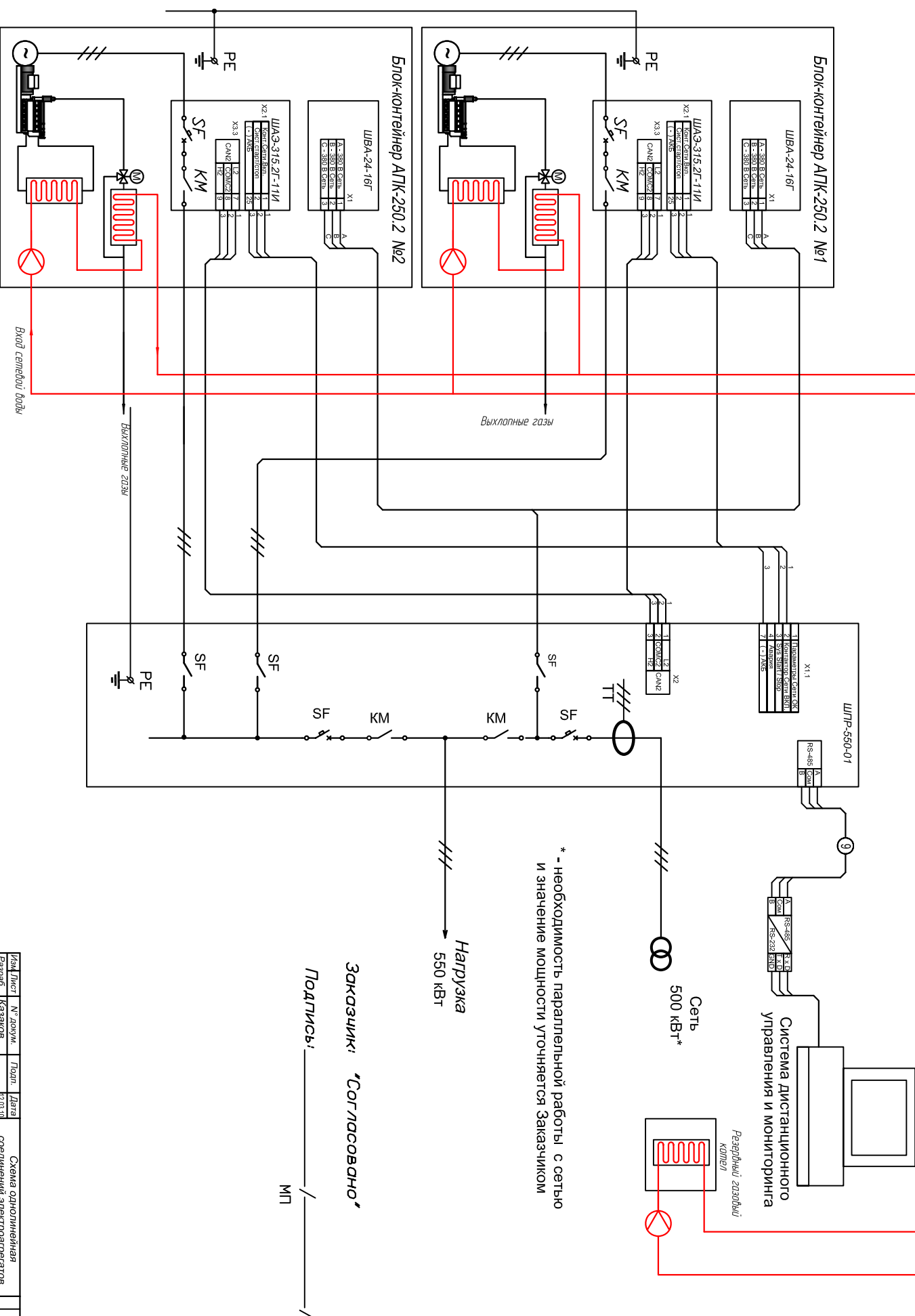
Эксперт

подпись

В.Г. Блохин

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

ЗАО "ОПЦИОН" (индексация № 05-05-05/003 МД РД уровень II) тел. (495) 948 6068, 608 7617, г. Москва, 2008 г.



* - необходимость параллельной работы с сетью и значение мощности уточняется Заказчиком

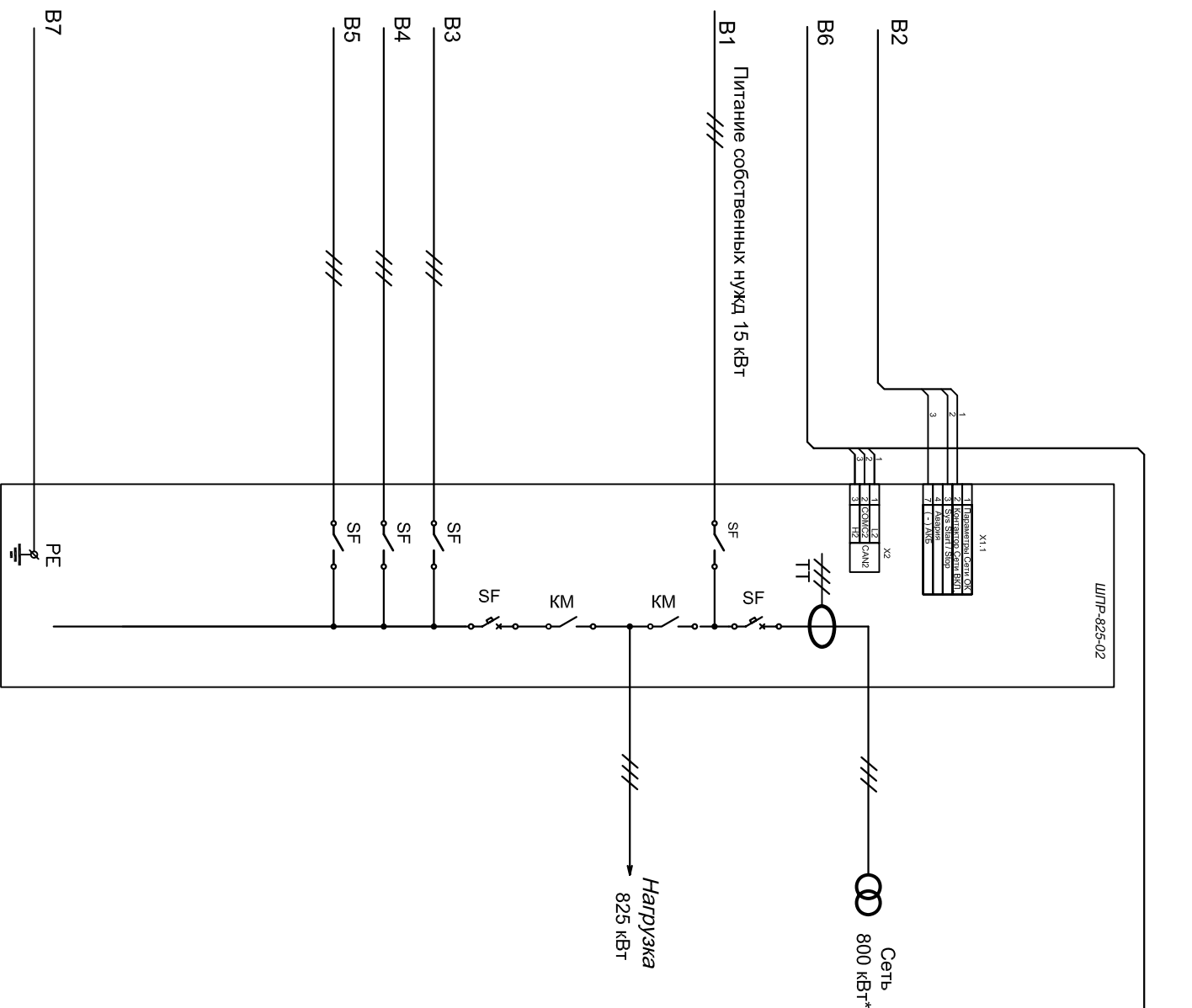
Заказчик: "Согласовано"

Подпись: _____

МП

Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Схема однолинейная соединений электрооборудования АПК-250.2x2 и шкафа ШПР-550-01			
Разработ.		Казанов		12.03.10				
Провер.								
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.		Черепанов						
АПК-250.2x2-001					Лист 2	Листов 2		





* - необходимость параллельной работы с сетью и значение мощности уточняется Заказчиком

ЗАКАЗЧИК: "СОГЛАСОВАНО"

Подпись: _____/_____

M

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		КАЗАНОВ		12.03.10
Проект				
Исполв.				
Т. контр.				
И. контр.				
Утв.				
Чертежных				

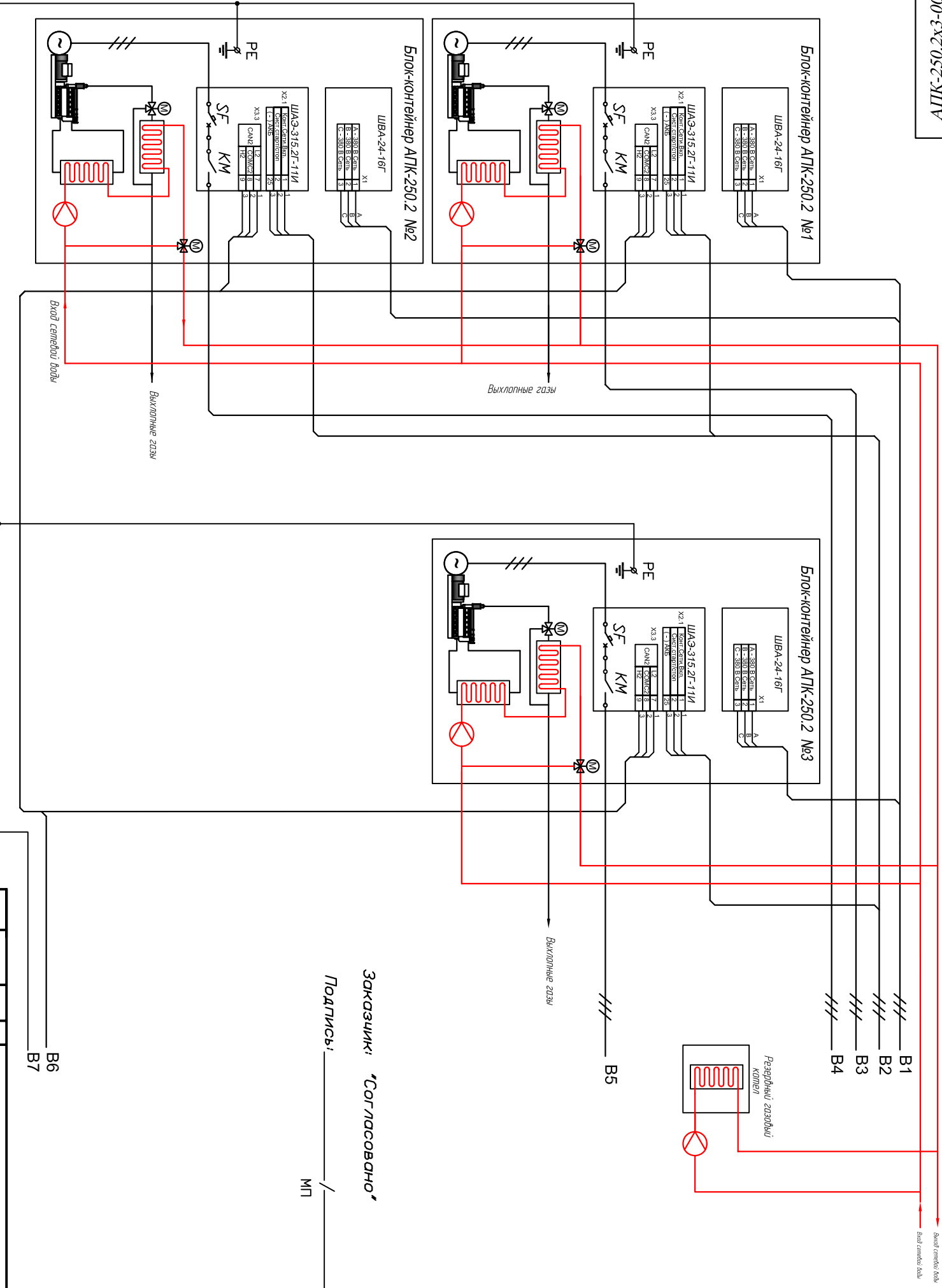
Схема однолинейная
соединений элементов
АПК-250.2X3
и штеко ШПР-825-02

АПК-250.2X3-002

Лист 1

Листов 2

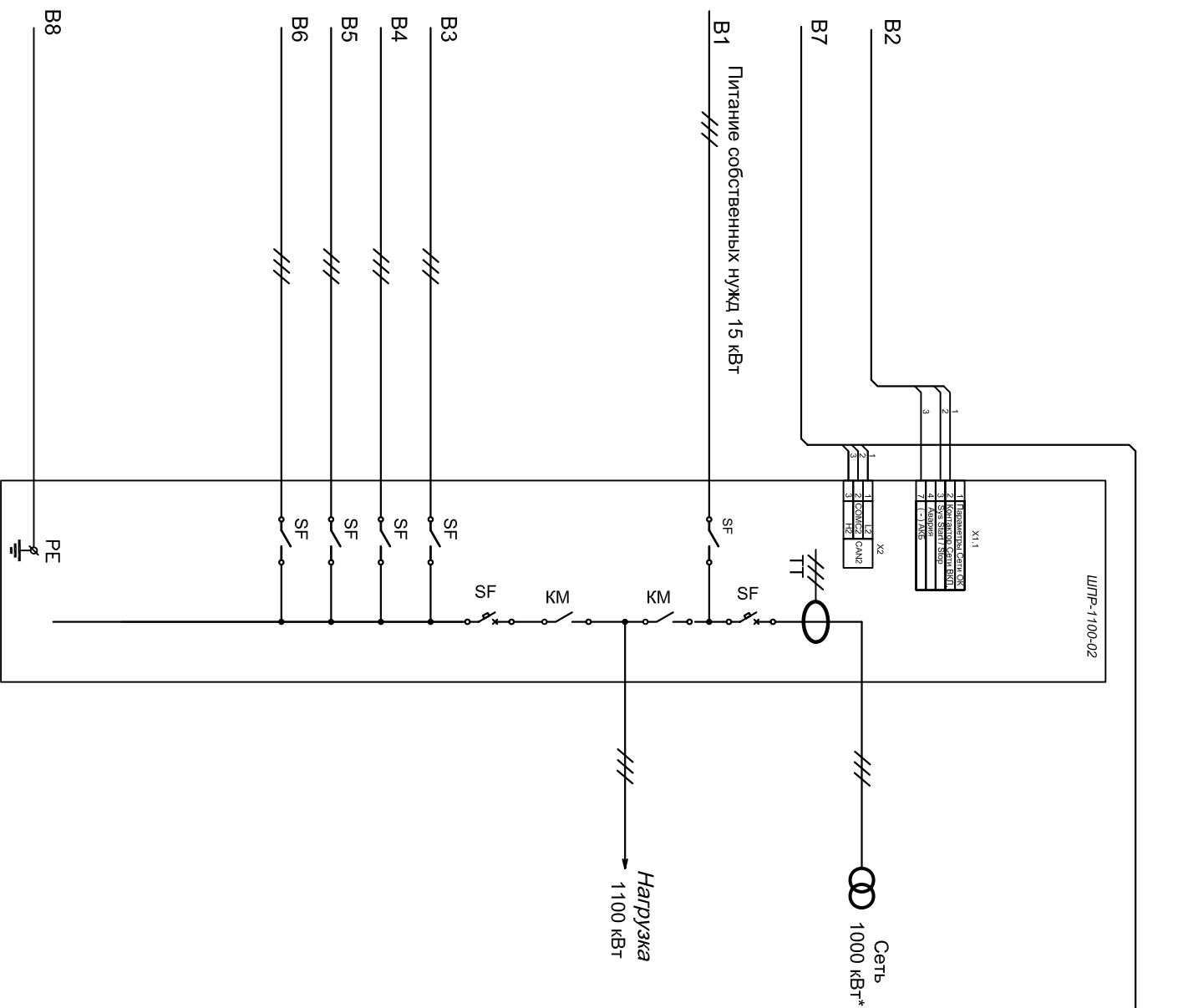
ООО «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И
МОНТАЖ»



Заказчик: "Согласовано"

Подпись: _____ / _____

МП



* - необходимость параллельной работы с сетью и значение мощности уточняется Заказчиком

ЗАКАЗЧИК: "СОГЛАСОВАНО"

Подпись: _____/_____/_____

M

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		КАЗАНОВ		12.03.10
Проект				
Т. контр.				
Утв.				
Н. контр.				
Преправов				

Схема однолинейная
соединений элементов
АПК-250.2Х4
и шкафа ШРП-1100-02

АПК-250.2Х4-002

Лист 1

Листов 2

