

НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Термоблок газовый уличный типа ТГУ-НОРД модели ТГУ-НОРД-М по ТУ 4937-012-52195987-2013 (далее - **ТГУ**, термоблок, отопительная установка, оборудование, изделие) предназначен для теплоснабжения жилых и общественных зданий, а также производственных помещений.

ТГУ является котельной наружного типа в соответствии с п.3.6 СП 89.133330.2016.

ТГУ – теплогенераторная установка блочного исполнения, размещаемая вне здания в легких ограждающих конструкциях без обслуживающего внутреннего пространства.

ТГУ представляет собой единый модуль, размещенный в теплоизолированном влагозащищенном блоке-корпусе.

Основными функциональными элементами ТГУ- являются:

1. Котлы водогрейные жаротрубные двухходовые КН 2.15 (2 шт.). В зависимости от мощности ТГУ мощность котлов составляет:
 - a. ТГУ-М 150 – два котла мощностью 75кВт;
 - b. ТГУ-М 240 – два котла мощностью 120кВт;
 - c. ТГУ-М 350 – два котла мощностью 175кВт.
2. Горелки НОРД (2 шт.). В зависимости от потребности Заказчика ТГУ может быть укомплектована:
 - a. Двумя газовыми горелками;
 - b. Двумя комбинированными (газ – дизельное топливо) горелками;
 - c. Одной газовой и одной комбинированной (газ – дизельное топливо) горелками;
 - d. Двумя дизельными горелками.
3. Система технологических трубопроводов котлового контура и контура отопления и вентиляции;
4. Система подпитки контура ОВ;
5. Система удаления продуктов сгорания (газоходы);
6. Система внутреннего газоснабжения и учета природного газа. Система реализована на базе СМТ-Комплекс, изготовитель ООО «Техномер».
7. Система автоматики управления;
8. Система внутреннего электроснабжения и освещения;
9. Система внутреннего заземления и уравнивания потенциалов;
10. Система охранной сигнализации;
11. Система удаления теплоизбытков.

Дополнительные опции:

1. Система приготовления ГВС. Реализована на базе пластинчатого скоростного теплообменника, насоса загрузки теплообменника, трехходового регулирующего клапана на стороне греющего контура и насоса циркуляции ГВС;
2. Узел коммерческого учета тепловой энергии. Реализован на базе тепловычислителя ТВ7 исполнения М (Термотроник). Для контура ОВ применена схема СИ=14, для контура ГВС (при наличии) применена схема СИ=2.
3. Резервный дизель-генератор с системами автоматического включения резерва и автоматического повторного включения;
4. Комплект автоматики для подключения внешнего резервного электрического ввода.
5. Система химводоподготовки. Реализована на базе оборудования HydroTech и включает с себя трехступенчатую систему:
 - a. Обезжелезивания;
 - b. Умягчения;
 - c. Обескислороживания.

Система химводоподготовки подобрана для подпитки контура ОВ ТГУ-НОРД. Подбор реагентов для системы химводоподготовки осуществляется с учетом

химического анализа исходной воды на объекте, а также требований, указанных в паспорте на котел КН 2.15.

6. Дымовая труба:
 - а. высотой 1,25м;
 - б. высотой 2,5м.
7. Шкафной регуляторный пункт ШРП (для снижения давления газа от среднего/высокого до низкого);
8. Система телеметрии узла коммерческого учета газа (счетчик СМТ-Комплекс). Реализована на базе GSM – модема в составе счетчика. Данные от узла коммерческого учета газа передаются в газоснабжающую организацию посредством GSM – канала;
9. Продувочная свеча для системы внутреннего газоснабжения;
10. Система пожарной сигнализации. Реализована на базе оборудования Гранит. Функциональная схема системы предоставлена на рисунке 2;
11. Комплект для установки ТГУ на постамент (ножки, экран);
12. Комплект электромонтажа для подключения ТГУ к системе диспетчеризации Nord-SCADA.

ТГУ-НОРД по ГОСТ 27.003 относится:

- к изделиям конкретного назначения, имеющим один основной вариант применения;
- по режиму применения – к изделиям непрерывного длительного применения;
- по возможности восстановления работоспособного состояния после отказа в процессе эксплуатации – к восстанавливаемым;
- по возможности технического обслуживания в процессе эксплуатации – к обслуживаемым;
- по возможности (необходимости) проведения контроля – к контролируемым перед применением.

Классы пожарной опасности конструкций и элементов блок–корпуса ТГУ предусмотрены как класс пожарной опасности К0 в соответствии с требованиями Федерального закона № 123-ФЗ.

Конструкции и элементы блок–корпуса ТГУ имеют характеристики не менее указанных в таблице 1.

Таблица 1

Вариант размещения ТГУ–НОРД	Предел огнестойкости, не менее			Степень огнестойкости	Класс конструктивной пожарной опасности
	Неразборные несущие металлические конструкции	Кровельные кассеты	Ограждающие кассеты		
Отдельно стоящая (типовое решение)	R 15	REI 15	EI 15	IV	C0
Пристроенная, крышная (опция)	R 45	REI 45	EI 15	III	

Предел огнестойкости узлов крепления элементов блок-корпуса между собой – не ниже минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых элементов.

Термоблок предназначен для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным климатом (У1) при температуре окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 40 °С; категория размещения – 1 (на открытом воздухе) по ГОСТ 15150.

Термоблок, по степени пожарной опасности является наружной установкой, с категорией «ГН» по СП 12.13130.2009.

Термоблок предназначен для установки во взрывобезопасных зонах, не в коррозионной среде, при отсутствии взрывоопасных газов или пыли. Вариант установки: устанавливается на улице рядом с объектом теплоснабжения или на кровле объекта.

Термоблок разработан на основании следующих документов:

- СП 41-104-2000 Проектирование автономных источников теплоснабжения;
- СП49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве;
- ГОСТ Р 22.1.12-2005 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными сетями зданий и сооружений. Общие требования;
- ГОСТ 21.208-2013 Автоматизация технологических процессов и производств. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;
- ПУЭ, 7-е издание;
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Нормативные документы в сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Серия 12. Выпуск 13. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления».

Расчет объема расширительного бака.

$$V = V_a \times \Delta e \frac{P_e + 1}{P_e - P_o}$$

№ п/п	Обозн.	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение ТГУ-М 150	Значение ТГУ-М 240	Значение ТГУ-М 350
1	Va	Объем системы отопления ТГУ-НОРД-М	литр	270	480	535
2	e1	Коэффициент температурного расширения воды при максимальной рабочей температуре (T=95°C)*		0,03960	0,03960	0,03960
3	e2	Коэффициент температурного расширения воды при температуре заполнения (T=10°C)*		0,00025	0,00025	0,00025
4	Δe	e1-e2		0,02580	0,02580	0,02580
5	Psv	Давление срабатывания предохранительного клапана у бака	бар	3	3	3
6	Pe	Конечное давление (Pe=Psv – 0,5)	бар	2,5	2,5	2,5
7	Po	Давление воздуха в расширительном баке (не менее статического давления в системе)**	бар	2	2	2
8	Vo	Требуемый объем бака	литр	55	87	97

К установке в ТГУ-М 150-240-350 принимаются баки			50	литров	2	шт.
--	--	--	----	--------	---	-----

Теплоносителем является вода, соответствующая нормативным показателям по качеству воды (см. РД 24.031.120-91 «Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов, организация водно-химического режима и химического контроля»).

Схема присоединения потребителей тепла:

отопление – зависимая, двухтрубная с регулированием температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха. Температурный график – 95/70°C.

горячее водоснабжение – независимая, через теплообменник с циркуляционным трубопроводом. Температурный график контура ГВС – 65/5°C.

Располагаемый перепад давления контура отопления – 10 м.в.ст.

На собственные нужды ТГУ напор воды не требуется.

Баланс водопотребления на собственные нужды ТГУ отсутствует.

Слив при опорожнении котлов-осуществлять в отдельную емкость, в соответствии с объемом котлов (см. паспорт котла) или в трубопровод Т96 при его наличии на объекте теплоснабжения.

ТГУ-НОРД оборудована следующими системами:

1. Системой контроля загазованности по метану;
2. Системой пожарной сигнализации и системой оповещения о пожаре 1-го типа – прибор «Гранит» (опция);
3. Быстродействующим электромагнитным запорным клапаном на вводе топлива в ТГУ-НОРД.

В ТГУ-НОРД предусмотрено автоматическое прекращение подачи газа посредством отключения быстродействующего электромагнитного запорного клапана на вводе газа в ТГУ-НОРД при:

- при наличии в воздухе ТГУ-НОРД загазованности 10% от нижнего предела взрываемости природного газа;
- срабатывании пожарной сигнализации (опция);
- отключении электроэнергии.

Система автоматики ТГУ-НОРД обеспечивает передачу световых и звуковых сигналов на диспетчерский пункт в случаях:

- загазованности внутреннего пространства по метану;
- возникновения пожара (опция);
- несанкционированного доступа во внутреннее пространство ТГУ-НОРД;
- неисправности оборудования;
- срабатывания быстродействующего запорного клапана на подающем топливопроводе в ТГУ-НОРД.

Электроснабжение электроприемников систем контроля загазованности, охранной сигнализации, пожарной сигнализации (опция) ТГУ-НОРД предусмотрено по первой категории по надежности электроснабжения.

На внутреннем газопроводе ТГУ-НОРД предусмотрена установка продувочного газопровода.

Трубопроводы контура ОВ ТГУ-НОРД выполнены из труб водогазопроводных, по ГОСТ 3262-75. Трубопроводы сетевого контура ГВС и контура подпитки выполнены из нержавеющей стали, марки 12Х18Н10Т.

Тепловая изоляция трубопроводов ОВ, ГВС и подпитки выполнена из технической теплоизоляции K-FLEX, марки ST, группа горючести по ГОСТ 30244 – Г1.

Ввиду незначительного значения величины внутреннего объема трубопроводов ответвлений к газоиспользующему оборудованию после запорной трубопроводной арматуры (менее 0,0004 м³), установка продувочных газопроводов на таких ответвлениях не предусмотрена.

Характеристики ТГУ-НОРД-М

Наименование параметра	Ед. изм.	ТГУ-НОРД-150М	ТГУ-НОРД-240М	ТГУ-НОРД-350М
Номинальные: - Тепловая (установленная) мощность	МВт	0,150	0,240	0,350
- Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,129	0,207	0,301
Фирма-производитель котлов		ООО «НОРД»		
Марка котлов		КН 2.15-75	КН 2.15-120	КН 2.15-175

Количество котлов	Шт	2	2	2
Поагрегатная мощность	кВт	75	120	175
Водяной объём ТГУ	л	270	480	535
Диаметр газохода	мм	200	200	200
Вид топлива		Природный газ по ГОСТ 5542-2014 Сжиженный газ по ГОСТ 20448-2018 Дизельное топливо (зимнее) по ГОСТ 305-2013		
Нормативный КПД при работе на газе	%	0,92	0,926	0,918
Нормативный КПД при работе на дизельном топливе	%	0,915	0,918	0,91
Режим работы		Автоматизированный, погодозависимый с передачей сигналов на сервер NORD-SCADA и на телефон диспетчера		
Минимальное давление воды на входе в ТГУ	кг/см ²	2,0		
Максимальное давление воды на входе в ТГУ	кг/см ²	6,0		
Тепловая мощность системы ГВС (при наличии)	кВт	90	145	210
Максимальный расход воды в контуре ГВС	л/мин	21,7	33,3	50
Максимальные потери давления в контуре ГВС/ХВС, не более	кг/см ² (МПа)	0,3 (0,03)		
Тип горелок (базовый вариант)		Согласно спецификации Приложения А		
Давление газа (номинальное) на вводе (низкое давление)	кПа	2,3-5,0		
Давление газа (номинальное) на вводе (среднее/высокое давление)	МПа	0,005 – 0,6		
Расход газа при Q _{нр} =8000ккал/м ³	нм ³ /ч	17,31	27,70	40,37
Максимальный расход газа при Q _{нр} =7900ккал/м ³	нм ³ /ч	17,75	28,21	41,50
Минимальный расход газа при Q _{нр} =7900ккал/м ³	нм ³ /ч	8,9	6,5	8,7
Максимальный расход сжиженного газа при Q _{нр} =10800ккал/м ³	нм ³ /ч	12,98	20,64	30,36
Минимальный расход дизельного топлива	л/ч	15,3	24,4	35,9

Установленная мощность электрооборудования, не более	кВт	2,0	3,23	3,23
Напряжение в электрической сети, В	В	220		
Частота тока, Гц	Гц	50		
Температура уходящих газов, °С	°С	Не более 210		
Аэродинамические параметры отходящих газов на срезе дымовых патрубков (Давление уходящих газов, не более, / скорость отходящих газов, не более	Па/м/с	10/ 4,5		
Рабочее (избыточное) давление, теплоносителя (воды)	МПа	0,6		
Удельный выброс оксидов углерода, не более: частичная нагрузка полная нагрузка	%	3 10		
Весовой поток дымовых газов (топливо – природный газ)	кг/с	0,054-0,072		
Контроль работы ТГУ		Дистанционный		
Уровень звукового давления		1. Уровень звукового давления в 1 метре от фасада ТГУ, не превышает 40 дБ 2. Уровень звукового давления в 1 метре от устья дымовых труб - не более 45дБ		
Расчетный срок службы, (не менее)	лет	25		
Габаритные размеры (длина/высота/ширина)**	мм	3761/2720/1555		
Масса (базовая/ со всеми опциями-ГВС,ХВП, Дг)	т	2,2	2,8/3,8	3,0/4,3

*- подвод кабеля- через стену или технологическое отверстие в полу, в зависимости от технического задания при заказе;

**- размеры с учетом навесных деталей

Резервное – не предусмотрено.

Аварийное – не предусмотрено.

ТГУ работает в автоматическом режиме и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ по схеме	Наименование составляющих частей	Количество, шт.	Наименование	Ед. измерения	Заводской номер
1	ТГУ-НОРД-М	1		Компл.	
2	Ключ от шкафа	2		шт.	-
3	Паспорт на ТГУ-НОРД-М	1		шт.	-

4	Руководство по эксплуатации на ТГУ	1		шт.	-
5	Сертификат соответствия на ТГУ-НОРД	1		шт.	
6	Технические паспорта, сертификаты, разрешения РЭ на основное оборудование			шт.	комплект
Тепломеханическое оборудование					
K1.1	Котёл водогрейный K1.1	1		шт.	
K1.2	Котёл водогрейный K1.2	1		шт.	
K2.1	Горелка K2.1	1		шт.	
K2.2	Горелка K2.2	1		шт.	
K3	Насос контура ОВ	1		шт.	
K4	Насос загрузки контура ГВС	1		шт.	
K5	Насос циркуляции ГВС (опция)	1		шт.	
K6.1	Трехходовой смесительный клапан	1		шт.	
K6.2	Трехходовой смесительный клапан (опция)	1		шт.	
K7	Теплообменник системы ГВС (опция)	1		шт.	
18	Счетчик холодной воды	1		шт.	
19	Редуктор давления	1		шт.	
20	Бак расширительный, ERE 50	2		шт.	
-	Узел учета тепла	1		Компл.	
-	система ХВП	1		Компл.	
Система топливоподачи					
1	Фильтр газовый	1		Компл.	
2	Клапан электромагнитный быстродействующий	1		шт.	
3	Счетчик газа	1		шт.	
4	Кран шаровой газовый муфтовый	1		шт.	
5	Кран шаровой газовый муфтовый	2		шт.	
6	Кран шаровой газовый муфтовый	3		шт.	
7	Кран шаровой газовый муфтовый	3		шт.	
8	ШРП-НОРД-FES-1 шкафной регуляторный пункт (опция)	1		шт.	
9	Продувочная свеча (опция)	1		Компл.	
10	Система подачи дизельного топлива	1		Компл.	
Система электроснабжения					
1	ЩУ ТГУ (состав в соответствии с Приложением 2	1		шт.	
2	Электрооборудование (освещение)	1		Компл.	
3	Охранная сигнализация	1		Компл.	
4	Узел учета электроэнергии	1		шт.	

5	Сигнализация загазованности по метану	1		Компл.	
6	Вентилятор вытяжной	1		шт.	
7	Вентилятор циркуляционный	1		шт.	
8	Заземляющие и зануляющие элементы (внутреннего контура)	1		Компл.	
9	Встроенная дизель – генераторная установка (опция) (опция)	1		Компл.	

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Основным элементом ТГУ является газовый котел, в котором происходит нагрев воды до требуемых параметров.

Циркуляция теплоносителя для ТГУ осуществляется следующим образом: теплоноситель поступает от потребителя через входной патрубок в котел; нагревается в котле; насосом, теплоноситель через выходной патрубок подается на потребителя.

Место подключения ТГУ к потребителю должно быть отражено в проекте теплоснабжения объекта. ТГУ ставится на приготовленное для него основание, поверхность которого должна быть: ровной, горизонтальной (уклон не более 1°) прочной (не менее 200 кг/м²), в местах опор, снизу должно быть место для подвода сетей к монтажному проему ТГУ. Отрегулировать при необходимости высоту опор, горизонтальность вымерять по корпусу ТГУ. Площадка для установки ТГУ не должна подтапливаться осадками, к дверям должен быть доступ для обслуживания. Место установки ТГУ должно быть указано в плане объекта как газоиспользующее оборудование. Монтаж, наладка и пуск ТГУ в эксплуатацию должны производиться специализированной организацией. Снизу через технологический проем вводятся сети отопления- прямая и обратная линия и соединяются с патрубками ТГУ.

Все действия по подключению, пусконаладочным работам и эксплуатации описаны в руководстве по эксплуатации 493700-ТГУ-НОРД-2013.РЭ