



42 1152
42 1153

**Преобразователи
термоэлектрические
многозонные
ТХА Метран-261
ТХК Метран-262**

Руководство по эксплуатации



Содержание

1 Описание и работа	3
2 Использование по назначению	11
3 Техническое обслуживание	13
4 Транспортирование и хранение	15
Приложение А Ссылочные нормативные документы.....	16
Приложение Б Габаритные размеры, масса, исполнения ТП.....	17

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит технические данные, описание принципа действия, устройство и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации преобразователей термоэлектрических многозонных ТХА Метран-261 и ТХК Метран-262 (далее – ТП).

По способу защиты человека от поражения электрическим током ТП относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении А.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Преобразователи термоэлектрические многозонные хромель-алюмелевые ТХА Метран-261 и хромель-копелевые ТХК Метран-262 предназначены для измерения температуры в реакторах каталитического риформинга и гидроочистки нефтепродуктов, а также для измерения температуры воздушной среды при атмосферном давлении в глубинных шахтах, карманах, колодцах, автоклавах для выращивания кристаллов.

По способу контакта с измеряемой средой ТП соответствуют погружаемому исполнению, по условиям эксплуатации – стационарному исполнению, по отношению к измеряемой среде – герметичные.

ТП изготавливаются в следующих климатических исполнениях по ГОСТ 15150:

- исполнение У1.1, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 85 °С;

- тропическое исполнение ТЗ, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 85 °С, при верхнем значении относительной влажности 98 % при температуре 35 °С.

По устойчивости к механическим воздействиям ТП являются виброустойчивыми (группа V1 по ГОСТ 52931).

ТП по ГОСТ 27.003 относятся к изделиям конкретного назначения, вида 1, непрерывного применения, невосстанавливаемым.

ТП являются средствами измерений.

Габаритные размеры, масса, исполнения ТП представлены в приложении Б.

1.2 Характеристики

1.2.1 Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ Р 8.585:

К – для ТХА;

L – для ТХК.

1.2.2 Класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585.

1.2.3 Рабочие диапазоны измеряемых температур приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение исполнения ТП	Рабочий диапазон измеряемых температур, °С	Номинальное значение температуры применения, °С	Назначение	Материал защитной арматуры (в скобках – условное обозначение при заказе)	Материал защитной оболочки кабеля
ТХА Метран-261-01, -02 ТХК Метран-262-01, -02	От минус 40 до плюс 600	500	Измерение температуры воздушной среды при атмосферном давлении в глубинных шахтах, карманах, колодцах, автоклавах для выращивания кристаллов. Примечание – ТХА Метран-261-02, ТХК Метран-262-02 предназначены также для размещения внутри защитных чехлов, имеющих на технологическом оборудовании установок переработки нефти		Сталь 12Х18Н10Т (Н10)
ТХК Метран-262-03	От минус 40 до плюс 600	500			
ТХА Метран-261-03	От минус 40 до плюс 800	700	Измерение температуры в реакторах установок каталитического риформинга и гидроочистки нефти	Сталь 12Х18Н10Т (Н10), 10Х17Н13М2Т (Н13)	

1.2.4 Пределы допускаемых отклонений от НСХД чувствительного элемента ТП в рабочем диапазоне температур соответствуют значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон температур, °С	Δд чувствительного элемента ТП, °С	
	ТХА	ТХК
От минус 40 до 300	±2,50	±2,50
Свыше 300 до 400	±2,50	±2,70
Свыше 400 до 500	±3,75	±3,20
Свыше 500 до 600	±4,50	±3,70
Свыше 600 до 650	±4,50	-
Свыше 650 до 700	±5,25	-
Свыше 700 до 800	±6,00	-

1.2.5 Изменение термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) после воздействия на ТП в течение 2 ч температуры, равной верхнему пределу измерений, не превышает половины допускаемого отклонения, указанного в таблице 2.

1.2.6 Электрическая изоляция ТП между термоэлектродами и металлической частью защитной арматуры, а также между электродами различных зон при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 % до 80 % выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение 250 В синусоидального тока частотой 50 Гц, кроме исполнений с неизолированным чувствительным элементом (ЧЭ).

1.2.7 Электрическое сопротивление изоляции между термоэлектродами и металлической частью защитной арматуры, а также между термоэлектродами различных зон, кроме исполнений с неизолированным ЧЭ, составляет не менее:

- а) 100 МОм – при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 % до 80 %;
- б) 1 МОм – при температуре 35 °С и относительной влажности до 98 %;
- в) 20 МОм – при температуре окружающего воздуха минус 45 °С (для ТП исполнения У1.1), минус 10 °С (для ТП исполнения Т3) и плюс 85 °С;
- г) 0,1 МОм – при температуре 600 °С (верхний предел измерения для ТХА Метран-261-01, -02; ТХК Метран-262);
- д) 0,025 МОм – при температуре 800 °С (верхний предел измерения для ТХА Метран-261-03).

1.2.8 Электрическое сопротивление термоэлектродов ТП по постоянному току при температуре $(25 \pm 10)^\circ \text{C}$ не отличается более чем на 10 % от значений, определяемых по формуле:

$$R_{т.э.} = M \cdot L_i + 2,5, \quad (1)$$

где $R_{т.э.}$ – сопротивление термоэлектродов, Ом;

M – коэффициент, численно равный:

- для ЧЭ из кабеля КТМС (ХА) диаметром 3,0 мм – 3,1 Ом/м,
- для ЧЭ из кабеля КТМС (ХК) диаметром 3,0 мм – 3,5 Ом/м,
- для ЧЭ из кабеля KSK2B30S диаметром 3,0 мм – 3,5 Ом/м,

L_i – длины рабочих зон ТП, м, в соответствии с таблицей Б.1.

Для ТП исполнений ТХА Метран-261-03, ТХК Метран-262-03 $R_{т.э.}$ определяется по формуле:

$$R_{т.э.} = M \cdot L_i \quad (2)$$

1.2.9 Показатель тепловой инерции ТП не превышает значений, приведенных в таблице 3.

1.2.10 Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254 соответствует значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Условное обозначение ТП	Показатель тепловой инерции ε_∞ , с		Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254
	Вид рабочего спая		
	И	НИ	
ТХА Метран-261-01, -02 ТХК Метран-262-01, -02	5	4	IP5X
ТХА Метран-261-03 ТХК Метран-262-03	90	-	IP54
Примечание – И – изолированный рабочий спай; НИ – неизолированный рабочий спай.			

1.2.11 Монтажная часть защитной арматуры, рассчитанная на условное давление (P_y) в соответствии с таблицей 4, выдерживает испытание на прочность пробным давлением ($P_{пр}$).

Таблица 4

Условное обозначение исполнения ТП	Давление, МПа	
	P_v	$P_{пр}$
ТХА Метран-261-01, -02 ТХК Метран-262-01, -02	0,1	0,4
ТХА Метран-261-03 ТХК Метран-262-03	16	24

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Измерение температуры основано на явлении возникновения в цепи ТП термоэлектродвижущей силы при разности температур между рабочими и свободными концами. Величина термоэлектродвижущей силы пропорциональна этой разности температур и фиксируется потенциометром.

1.3.2 Измерительным узлом ТП является термоэлектрический чувствительный элемент, выполненный на основе термопарного кабеля с минеральной изоляцией (КТМС(ХА), КТМС(ХК) по ТУ 16-505.757, KSK2B30S BS EN 60584 или аналогичного термопарного кабеля).

Свободные концы чувствительных элементов каждой зоны промаркированы порядковыми числами 1-10, нанесенными на термоусадочную трубку, объединяющую каждую пару термоэлектродов. Положительный (хромелевый) термоэлектрод в каждой паре маркируется красным цветом.

В ТХА Метран-261-03, ТХК Метран-262-03 свободные концы чувствительных элементов каждой зоны подсоединены к контактам корпуса соединительной головки ТП.

1.4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

Для периодической проверки ТП при эксплуатации используются средства измерения (СИ), оборудование и инструменты, приведенные в таблице 5.

Таблица 5

Наименование оборудования и СИ	Основные характеристики, необходимые для проверки термопреобразователей	Рекомендуемые средства измерения и оборудования	Примечание
Мегаомметр	Предел измерений 1000 Мом, номинальное напряжение 100 В. Основная погрешность $\pm 2,5$ %	Ф4101	
Вольтметр цифровой	Диапазон измерения 0-0,2 В Основная погрешность измерения: $\pm 0,002$ % для межповерочного интервала 24 ч; $\pm 0,004$ % для межповерочного интервала 12 мес. Диапазон измерения 0-200 Ом, основная погрешность $\pm 0,0085$ % для межповерочного интервала 12 мес.	В7-54/3	В2-99
Термостат нулевой	Погрешность воспроизведения температуры плавления льда $\pm 0,03$ °С	ТН-3М	
Термостат паровой	Погрешность воспроизведения температуры кипения воды $\pm 0,03$ °С	ТП-1М	
Эталонный ртутный термометр	Диапазон температур 0-50 °С, 2 разряд, цена деления 0,2 °С	ТЛ-21Б-2	
Штангенциркуль	Длина шкалы 500 мм, отсчет по нониусу 0,1 мм	ШЦ-П-500-0,1	
Линейка металлическая	0-1000 мм, погрешность 1 мм	Л1000	
Эталонный термопреобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый	Разряд 2, диапазон температур 300-1000 °С	ППО-П-1000	
Универсальная поверочная установка	Диапазон воспроизводимых температур от 300 до 1000 °С	УПСТ-2М	
Секундомер	Цена деления секундной шкалы 0,2 с	СОПр-2а-3	
Горизонтальная трубчатая печь	Диапазон рабочих температур от 300 до 1000 °С	МТП-2МР	

Продолжение таблицы 5

Наименование оборудования и СИ	Основные характеристики, необходимые для проверки термопреобразователей	Рекомендуемые средства измерения и оборудования	Примечание
Психрометр	Диапазон измерений относительной влажности от 20 до 95 %, диапазон измерения температуры воздуха от 15 до 45 °С. Погрешность измерения относительной влажности ± 5 %	ВИТ-2	
Омметр	Диапазон измерений от 0 до 200 Ом. Погрешность измерения $\pm 0,5$ %	Mastech-890G	Ц4341
Вторичный прибор	Диапазон измеряемых температур от 0 до плюс 800 °С. Класс допуска 0,5	ДИСК-250	
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применение других средств измерения и оборудования с аналогичными или лучшими характеристиками.</p> <p>2 Средства измерения, применяемые при проверках ТП, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006.</p>			

1.5 Маркировка

1.5.1 Положительный термоэлектрод ТП промаркирован изоляционной трубкой красного цвета.

1.5.2 На бирке ТП нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.107;
- условное обозначение исполнения ТП, например, ТХА Метран-261-02;
- обозначение НСХ;
- класс допуска;
- количество зон измерения (1-10);
- климатическое исполнение;
- рабочий диапазон измеряемых температур;
- длина каждой зоны измерения, мм;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска (год и месяц).

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка ТП состоит из потребительской и транспортной тары, изготавливаемой по чертежам предприятия-изготовителя.

1.6.2 Упаковка произведена в соответствии с конструкторской документацией и обеспечивает сохранность ТП при транспортировании и складском хранении в течение гарантийного срока хранения.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие указания

2.1.1 При получении ТП установить сохранность упаковочной тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.1.2 После получения ТП рекомендуется сделать запись в паспорте (раздел 6 «Движение изделия в эксплуатации»), где указывается дата установки, место установки, ставится подпись лица, проводившего установку.

В этом разделе ведется учет наработки ТП с начала эксплуатации, указывается дата снятия и причина снятия ТП с эксплуатации.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Внимательно изучите руководство по эксплуатации.

2.2.2 Извлеките ТП из транспортной тары. Проверьте комплектность.

2.2.3 Произведите внешний осмотр, проверьте соответствие габаритных размеров, данных бирки, маркировку полярности.

2.2.4 Выдержите термопреобразователь после распаковки в холодное время года при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30% до 80 % не менее 2 ч.

2.2.5 Проверьте целостность чувствительных элементов омметром.

2.2.6 Проверьте сопротивление изоляции ТП. Закоротите между собой выводы всех зон ТП. Зажимы мегаомметра подключите к металлической части защитной арматуры и к закороченным выводам зон ТП. Испытательное напряжение 100 В, отсчет показаний произведите через 1 мин. после включения режима «Измерение». Затем зажимы мегаомметра поочередно подключите к выводам отдельных зон ТП и произведите измерение сопротивления изоляции зон ТП между собой.

2.2.7 Установите термопреобразователь в посадочное гнездо на объекте.

2.2.8 На клеммах коммутационной панели соедините, соблюдая полярность, выводы ТП и удлинительные термоэлектродные провода.

2.3 Эксплуатационные ограничения

2.3.1 Не допускается эксплуатация в системах и средах, условное давление в которых может превышать:

16 МПа – для ТХА Метран-261-03, ТХК Метран-262-03;

0,1 МПа – для ТХА Метран-261-01, -02, ТХК Метран-262-01, -02.

При использовании защитных гильз технологического оборудования рабочее давление не должно превышать пределов, указанных для этих гильз.

2.3.2 Ввод ТП в эксплуатацию и снятие их с эксплуатации должны производиться после сброса давления в зоне их установки.

При испытаниях и эксплуатации ТП необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП).

2.3.3 Не допускается применение ТП для измерения температуры сред, химический состав которых агрессивен по отношению к материалу защитной арматуры или оболочки кабельной вставки, указанных в таблице 1.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 К техническому обслуживанию (ТО) допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

3.1.2 При эксплуатации ТП необходимо руководствоваться гл. 3.4 «Правил эксплуатации электроустановки потребителем (ПТЭЭП)», настоящим руководством по эксплуатации, инструкциями на оборудование, в комплекте с которым работают ТП.

3.1.3 Во время эксплуатации ТП подлежат периодическому осмотру с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации;
- работоспособности каждой измерительной зоны ТП.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При монтаже, техническом обслуживании и демонтаже ТП необходимо соблюдать меры предосторожности от ожогов и других видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

3.2.2 Замену, отсоединение, присоединение ТП к объекту производить при полном отсутствии избыточного давления.

3.3 Проверка работоспособности ТП

3.3.1 Подключить удлинительный (компенсационный) кабель к измерительному многоканальному вторичному прибору согласно маркировки на кабеле.

3.3.2 Отсчитать по шкале вторичного прибора измеренное значение температуры в каждой зоне объекта и сравнить с заданными значениями температуры.

3.4 Техническое освидетельствование

3.4.1 Периодичность планово-предупредительных осмотров термопреобразователей устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

3.4.2 Проверки при планово-предупредительных осмотрах проводятся в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Наименование операции проверки	Методы проверки
1. Внешний осмотр	Проверка проводится по ГОСТ 8.338
2. Проверка сопротивления изоляции при (25 ± 10) °С	То же, п.2.2.6
3. Проверка основной погрешности термопреобразователя	Проверяется по ГОСТ 8.338

3.4.3 Перед проверкой основной погрешности ТП ТХА Метран-261-01, -02, ТХК Метран-262-01, -02 частично разбирают, освобождают от обвязки рабочие концы вставок кабельных (далее – вставки). Для исполнений ТХА Метран-261-02, Метран-262-02 после снятия обвязки вставки распрямляют. Затем выполняется последовательная проверка по ГОСТ 8.338 вставок, начиная со вставки максимальной длины.

При положительных результатах проверки проводят сборку ТП (связку в пучок отдельных вставок) согласно приведенной ниже методике.

Вставки ТП ТХА Метран-261-01, ТХК Метран-262-01 связывают в пучок, начиная со вставки L_{n-1} , обвязку располагают на 50 мм выше рабочего конца. Рекомендуемая для обвязки проволока 08-ТС-12Х18Н10Т.

У ТП ТХА Метран-261-02, ТХК Метран-262-02 для формирования петли вставки с радиусом закругления 12,5 мм и установочного размера $d=60_{-1,5}$ мм рекомендуется использовать приспособление КП 9739.0615 (чертежи приспособления высылаются по требованию заказчиков). Гибку кабеля вставки производят поочередно на обе стороны:

- вставки L_1, L_3, L_5, L_7 и L_9 отгибают на левую сторону;
- вставки L_2, L_4, L_6, L_8 и L_{10} отгибают на правую сторону.

После оформления петли на всех вставках, распрямленных перед проверкой основной погрешности, проверяют штангенциркулем установочный размер ТП $d=60_{-1,5}$ мм и радиус гибки 12,5 мм, затем выполняют связку вставок в пучок, начиная со вставки L_{n-1} , обвязки располагают у начала радиуса закругления.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 ТП в упаковке предприятия-изготовителя транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Допускается транспортирование ТП в контейнерах.

4.2 Способ укладки ящиков должен исключать их перемещение при транспортировании.

4.3 Условия транспортирования соответствуют условиям хранения 5 (навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха мало отличаются от колебаний на открытом воздухе) или 3 (для морских перевозок в трюмах), или 6 (для изделий тропического исполнения ТЗ) по ГОСТ 15150.

4.4 Условия хранения в складских помещениях распространяются на поставщика и потребителя.

ТП могут храниться как в транспортной таре с укладкой в штабелях до 5 ящиков по высоте, так и без упаковки на стеллажах.

Условия хранения в транспортной таре соответствуют условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Условия хранения ТП без упаковки соответствуют условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

4.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ТП, упакованные в транспортную тару, не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.6 Не допускается хранение ТП без упаковки в помещениях, содержащих газы и пары, вызывающие коррозию.

4.7 После транспортирования в холодное время года перед распаковкой ТП необходимо выдержать в отапливаемом помещении (на складе) не менее 2 ч.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 8.585-2001	1.2.1, 1.2.2
ГОСТ Р 52931-2008	1.1
ГОСТ 8.338-2002	3.4.2
ГОСТ 12.2.007.0-75	Введение
ГОСТ 27.003-90	1.1
ГОСТ 14254-96	1.2.10
ГОСТ 15150-69	1.1, 4.3, 4.4
ТУ 16-505.757-75	1.3.2
ПР 50.2.006-94 Порядок проведения поверки средств измерения	1.4
ПР 50.2.107-94 Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений	1.5.2
ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителем	2.3.2, 3.1.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Габаритные размеры, масса, исполнения ТП

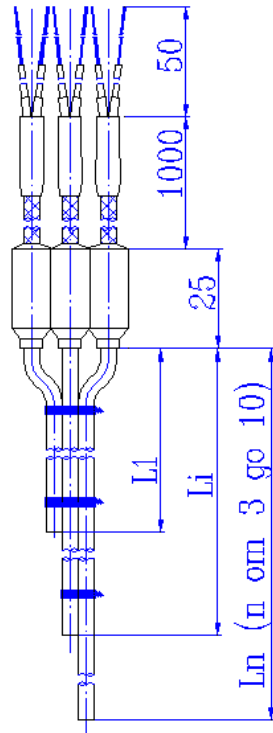


Рисунок Б.1 – ТХА Метран-261-01, ТХК Метран-262-01

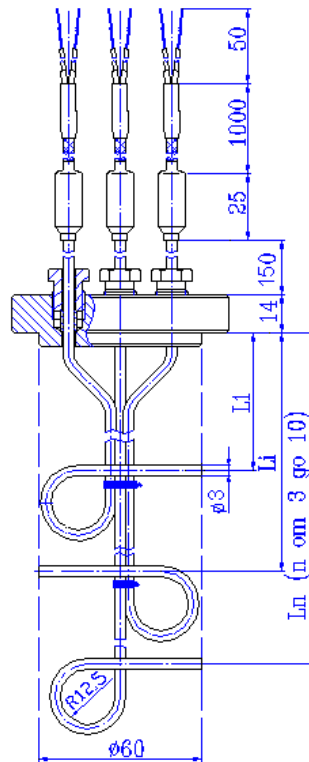


Рисунок Б.2 – ТХА Метран-261-02, ТХК Метран-262-02

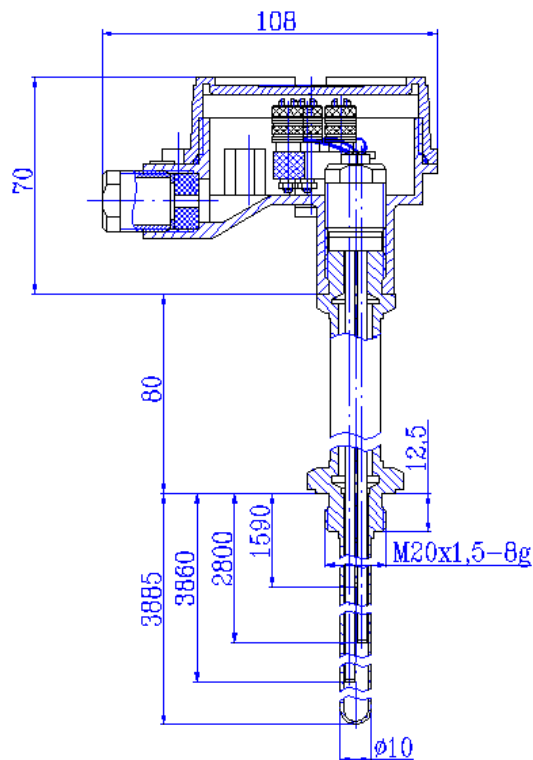


Рисунок Б.3 – ТХА Метран-261-03, ТХК Метран-262-03

Таблица Б.1

Конструктивное исполнение	Рисунок	Кол-во зон (n)	Длины рабочих зон ТП, мм									
			L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀
-01	Б.1	От 3 до 10	От 1200	От 1600	От 2000	От 2400	От 2800	От 3200	От 3600	От 4000	От 5400 до 12500	От 10000
-02	Б.2		до 2200	до 3000	до 3500	до 4000	до 4500	до 5600	до 8100	до 10000		до 19800
-03	Б.3	3	1590	2800	3860	-						

Примечание - Предельные отклонения габаритных размеров от номинальных составляют ± 5 мм (до 10000 мм) и ± 10 мм (свыше 10000 мм)

Таблица Б.2

Конструктивное исполнение	Количество зон (n)	Масса ТП, кг, не более
-01, -02	3	0,35
	4	0,5
	5	0,7
	6	0,9
	7	1,25
	8	1,65
	9	2,15
-03	10	3,5
	3	2,9