

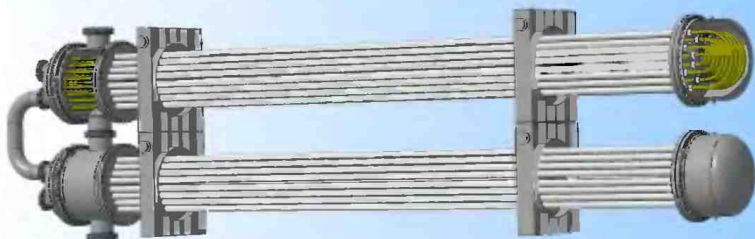
каталог

АППАРАТЫ

ТЕПЛООБМЕННЫЕ



ТЕПЛООБМЕННИКИ
ТРУБА В ТРУБЕ



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ОТКРЫТОГО ТИПА
«ВНИИНЕФТЕМАШ»**

**ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПКО
«НЕФТЕХИМОБОРУДОВАНИЕ»**

**АППАРАТЫ
ТЕПЛООБМЕННЫЕ**

ТЕПЛООБМЕННИКИ ТРУБА В ТРУБЕ

КАТАЛОГ

Срок ввода в действие - октябрь 1999 г.

**Москва
1999**

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук В.Л. Головачев,
В.И. Родионов, Е.К. Демина, Л.П. Толова.
Под общей редакцией В.Н. Ермолаева.

В каталоге содержатся сведения о теплообменных аппаратах "труба в трубе".

Каталог предназначен для инженерно-технических работников проектных организаций, проектирующих нефтеперерабатывающие, нефтехимические, химические и другие предприятия, на которых применяются описываемые аппараты.

Оборудование, представленное в каталоге, не распространяется на аппараты для атомных электростанций.

По вопросам приобретения каталогов следует обращаться по адресу:

113191, г. Москва,
4-й Рощинский пр., д.19/21
АООТ «ВНИИНЕФТЕМАШ»
тел. 952 - 14 - 83

© АООТ «Вниинфтемаш», 1999

© ПКО «Нефтехимоборудование», 1999

В каталоге представлен один из видов теплообменных аппаратов, разработанных АООТ «ВНИИНЕФТЕМАШ», имеющим полувековой опыт создания оборудования для нефтяной, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической и других отраслей промышленности и обладающим большим научно-техническим потенциалом, позволяющим на современном техническом уровне решать задачи разработки, изготовления нового и поставки серийного нефтеперерабатывающего оборудования, а также строительства и реконструкции нефтеперерабатывающих производств.

Перечень действующей НТД, а также новые разработки НТД на теплообменное оборудование АООТ «ВНИИНЕФТЕМАШ», по которым теплообменное оборудование серийно изготавливается заводами химического машиностроения, приведены в справочном приложении 7.

АООТ «ВНИИНЕФТЕМАШ» может выполнить квалифицированный подбор и поставку оборудования по спецификациям предприятий с выдачей рекомендаций на основе технологических расчетов по оптимальному типу и конструкциям аппаратов и их материальному оформлению.

По запросам заказчиков АООТ «ВНИИНЕФТЕМАШ» может осуществляться авторский надзор за работой оборудования, обследование действующих производств и отдельных видов оборудования при текущем, капитальном ремонте и модернизации в целях выдачи рекомендаций предприятиям о возможности их дальнейшей эксплуатации и повышения эффективности с поставкой необходимых комплектующих, материалов, запчастей и последующим авторским надзором.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий каталог разработан на основе действующих технических условий ТУ 3612-014-00220302-99 «Теплообменники труба в трубе» и является основным и достаточным источником информации для потребителей при выборе и заказе серийно изготавливаемых теплообменников труба в трубе.

Теплообменники труба в трубе предназначены для комплектования технологических установок нефтеперерабатывающих, нефтехимических и химических производств.

Теплообменник выбирают в зависимости от физико-химических свойств сред, участвующих в процессе теплообмена, требований технологических процессов производства, руководствуясь основными рекомендациями и зависимостями, изложенными в специальной литературе. При выборе теплообменника необходимо производить теплотехнические расчеты, подтверждающие его работоспособность, стойкость в отношении коррозионного воздействия сред, их токсичности, взрыво- и пожароопасности.

В каталоге приведены сведения о назначении, области применения, конструктивном исполнении, основных параметрах и размерах, поверхности теплообмена, площади проходного сечения внутри и снаружи теплообменных труб, исполнении по материалу, массе, расположении отверстий в опорах под фундаментные болты, примеры условных обозначений теплообменников труба в трубе.

В каталог включены:

- Рекомендации по выбору и применению теплообменников труба в трубе разных типов.
- Опросный лист для заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99.
- Бланк заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 с конструктивными изменениями.
- Предельное расчетное давление для теплообменников в зависимости от температуры среды.
- Примеры компоновки элементов теплообменников в блок.
- Основные размеры и профили теплообменных труб.

Изготавливаются теплообменники труба в трубе по ТУ 3612-014-00220302-99, в которых дополнительно содержатся технические требования к изготовлению

Разработчиком ТУ 3612-014-00220302-99 «Теплообменники труба в трубе» является АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ".

Для заказа аппарата необходимо представить заполненный опросный лист или бланк заказа (см. обязательные приложения 2, 3)

АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ" осуществляет техническую поддержку при согласовании опросного листа и изготовлении аппаратов.

Теплообменники труба в трубе по ТУ 3612-014-00220302-99 могут изготавливаться специализированными заводами только с разрешения авторов технических условий при получении в установленном порядке права на изготовление, в ином случае завод изготовитель несет ответственность в соответствии с действующим законодательством РФ. Технические условия ТУ 3612-014-00220302-99 согласованы с Госгортехнадзором РФ.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ. Аппарат в собранном виде с ответными фланцами, прокладками, крепежом и запасными прокладками к ответным фланцам.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В каталог включено описание теплообменных аппаратов « труба в трубе » (далее - теплообменников) однопоточных разборных типа ТТОР, однопоточных неразборных типа ТТОН, многопоточных разборных типа ТТМ, разборных малогабаритных типа ТТРМ и их модификаций.

Рекомендации по выбору и применению теплообменников труба в трубе разных типов приведены в рекомендуемом приложении 1.

Теплообменники предназначены для нагрева и охлаждения сред в технологических процессах нефтяной, нефтеперерабатывающей, химической, нефтехимической, газовой и других отраслях промышленности и изготавливаются для нужд народного хозяйства и для экспорта.

Теплообменники изготавливаются следующих исполнений:

- 1 - с приварными двойниками (черт. 1, 4);
- 2 - со съёмными двойниками (черт. 2, 5 - 8).

В теплообменниках применяются теплообменные трубы гладкие (Г), с продольным оребрением (ПР) и ошпированные (Ш).

Теплообменники могут эксплуатироваться в условиях макроклиматических районов с умеренным и тропическим климатом. Климатическое исполнение «У» и «Т», категория изделия 1, 2 и 3 по ГОСТ 15150.

Теплообменники рассчитаны на установку в географических районах сейсмичностью до 7 баллов по принятой в РФ 12-балльной шкале. Возможность эксплуатации в районах с сейсмичностью 7 и более баллов определяется расчетом на сейсмичность по СНиП 11-7-81 (с учетом конкретного типоразмера и схемы компоновки аппаратов).

Пример условного обозначения теплообменного аппарата при заказе:

Теплообменник труба в трубе однопоточный неразборный (ТТОН) со съёмными двойниками

(исполнение 2), с диаметрами теплообменных (d) и кожуховых (D) труб $d/D = 57/108$ мм, на условные давления внутри (P_v) и снаружи (P_n) теплообменных труб $P_v/P_n = 6,3/4,0$ МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (У):

Теплообменник $\frac{\text{ТТОН-2-57/108-6,3/4,0}}{6\text{-Г-М1-У}}$

ТУ 3612-014-00220302-99.

То же, с приварными двойниками (исполнение 1), с продольно оребренными теплообменными трубами (ПР), блочного исполнения из 12 последовательно соединенных секций:

Теплообменник $\frac{\text{ТТОН-1-57/108-6,3/4,0}}{6\text{-ПР-М1-У}}$ x12
блочный

ТУ 3612-014-00220302-99.

Теплообменник труба в трубе однопоточный разборный (ТТОР), с диаметрами теплообменных (d) и кожуховых (D) труб $d/D = 89/159$ мм, на условные давления внутри (P_v) и снаружи (P_n) теплообменных труб $P_v/P_n = 4,0/1,6$ МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (У):

Теплообменник $\frac{\text{ТТОР-89/159-4,0/1,6}}{6\text{-Г-М1-У}}$

ТУ 3612-014-00220302-99.

Теплообменник труба в трубе многопоточный с 7-ью параллельными потоками (ТТМ7), с приварными двойниками (исполнение 1), диаметрами теплообменных (d) и кожуховых (D) труб $d/D = 48/89$ мм, на условные давления внутри (P_v) и снаружи (P_n) теплообменных труб $P_v/P_n = 1,6/1,6$ МПа, с ошипованными теплообменными трубами (Ш) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (Г):

Теплообменник $\frac{\text{ТТМ7-1-48/89-1,6/1,6}}{6\text{-Ш-М1-Г}}$

ТУ 3612-014-00220302-99.

Теплообменник труба в трубе разборный малогабаритный однопоточный по трубному и кольцевому пространствам (ТТРМ1), с приварными двойниками (исполнение 1), с диаметрами теплообменных (d) и кожуховых (D) труб $d/D = 48/89$ мм, на условные давления внутри (Рв) и снаружи (Рн) теплообменных труб $P_v/P_n = 10,0/6,3$ МПа, с ошипованными теплообменными трубами (Ш) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (Т):

Теплообменник ТТРМ1-1-48/89-10,0/6,3
6-Ш-М1-Т

ТУ 3612-014-00220302-99.

То же, однопоточный по трубному и двухпоточный по кольцевому пространствам (ТТРМ1/2), с приварными двойниками (исполнение 1), с диаметрами теплообменных (d) и кожуховых (D) труб $d/D = 48/89$ мм, на условные давления внутри (Рв) и снаружи (Рн) теплообменных труб $P_v/P_n = 10,0/6,3$ МПа, с ошипованными теплообменными трубами (Ш) длиной 6 м, материального исполнения М1, климатического исполнения (Т):

Теплообменник ТТРМ1/2-1-48/89-10,0/6,3
6-Ш-М1-Т

ТУ 3612-014-00220302-99.

То же, двухпоточный по трубному и кольцевому пространствам (ТТРМ2), со съёмными двойниками (исполнение 2), с диаметрами теплообменных (d) и кожуховых (D) труб $d/D = 38/89$ мм, на условные давления внутри (Рв) и снаружи (Рн) теплообменных труб $P_v/P_n = 6,3/4,0$ МПа, с гладкими теплообменными трубами (Г) длиной 6 м, материального исполнения М6, климатического исполнения (У), блочного исполнения из трёх последовательно соединённых аппаратов:

Теплообменник ТТРМ2-2-38/89-6,3/4,0 x3
блочный 6-Г-М6-У

ТУ 3612-014-00220302-99.

При заказе теплообменников должен представляться опросный лист по форме, приведенной в обязательном приложении 2.

По требованию потребителя допускается:

- принимать уменьшенный диаметр одного или нескольких штуцеров (увеличение диаметра штуцеров не допускается);

- уплотнительную поверхность аппаратных фланцев и фланцев штуцеров выполнять «шип-паз» на $P_y \leq 4,0$ МПа;

- производить крепление труб в трубных решетках обваркой с развальцовкой (при отсутствии специального указания тип соединения труб с трубными решетками выбирает предприятие-изготовитель);

- не устанавливать детали для крепления теплоизоляции;

Заказ теплообменников с вышеперечисленными конструктивными изменениями должен производиться по форме, приведенной в обязательном приложении 3.

Примечание. Допускается изготавливать теплообменники на конкретные расчетные условия, приведенные в опросном листе или бланке заказа (приложения 2, 3) с сохранением основных размеров и исполнений по материалу согласно условному обозначению заказанного аппарата. При этом массу теплообменника определяют, исходя из расчетных значений давления и температуры.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1. Основные параметры теплообменников приведены в табл. 1.

2. Основные размеры и составные элементы теплообменников приведены:

для теплообменников типа ТТОН на черт. 1, черт. 2 и в табл. 2;

для теплообменников типа ТТОР на черт. 3 и в табл. 3;

для теплообменников типа ТТМ на черт. 4, черт. 5 и табл. 4;

для теплообменников типа ТТРМ на черт. 6, 7, 8 и табл. 5.

3. Поверхность теплообмена по наружному диаметру труб и площадь проходных сечений по трубному и кольцевому пространствам теплообменников приведены:

для теплообменников типа ТТОН в табл. 6;

для теплообменников типа ТТОР в табл. 7;

для теплообменников типа ТТМ в табл. 8;

для теплообменников типа ТТРМ в табл. 9.

4. Материалы, применяемые для изготовления сборочных единиц основных узлов и деталей теплообменников, приведены в табл. 10.

5. Наибольшая допустимая разность температур стенок кожуховых (t_k) и теплообменных (t_t) труб для теплообменников типа ТТОН не должна превышать:

50 °С - для теплообменников исполнения М1;

40 °С - для теплообменников исполнения М3.

6. Наибольшая допустимая разность температур входа и выхода среды кольцевого пространства для теплообменников типа ТТОР не должна превышать 150 °С.

7. Наибольшая допустимая разность температур входа и выхода среды кольцевого пространства для теплообменников типа ТТМ и ТТРМ не должна превышать:

150 °С - для теплообменников исполнений М1, М2, М4 и М6;

100 °С - для теплообменников исполнения М5.

8. Масса теплообменников приведена.

для теплообменников типа ТТОН в табл. 11,

для теплообменников типа ТТМ в табл. 12.

для теплообменников типа ТТРМ в табл. 13;

для теплообменников типа ТТОР в табл. 14.

9. Конструкция опор теплообменников типа ТТОР и расположение отверстий в опорах под фундаментные болты приведены на черт. 9.

10. Конструкция опор теплообменников типа ТТМ и расположение отверстий в опорах под фундаментные болты приведены на черт. 10 и 11 и в табл. 15 и 16.

11. Конструкция опор теплообменников типа ТТРМ и расположение отверстий в опорах под фундаментные болты приведены на черт. 12 и в табл. 17.

12. Предельные расчетные давления для теплообменников, в зависимости от температуры среды приведены в обязательном приложении 4 и в табл. 18 - 20.

13. Примеры компоновки элементов теплообменников типов ТТОН, ТТОР, ТТМ и ТТРМ приведены в рекомендуемом приложении 5 на черт. 13 - 16.

14. Основные размеры продольно оребренных (ПР) и ошпированных (Ш) труб приведены в рекомендуемом приложении 6 на черт. 17 и в табл. 21 - 23.

Таблица 1

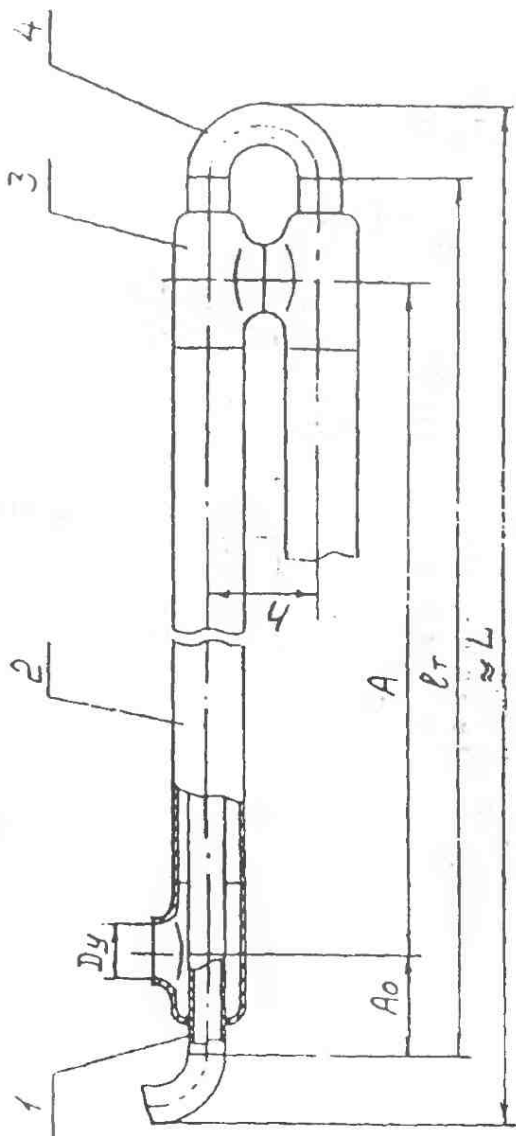
Основные параметры теплообменников труба в трубе

| Наименование параметров | Значения параметров для теплообменников типа | | | | |
|--|--|---------------|------------|-------------|--|
| | ТТОН | ТТОР | ТТМ | ТТРМ | |
| Поверхность теплообмена гладких труб, м ² | 0,11 - 4,45 | 5,0 - 18,0 | 3,9 - 93,0 | 0,55 - 4,6 | |
| Исполнение теплообменных труб | Г; ПР; Ш | Г | Г; ПР; Ш | Г; ПР; Ш | |
| Наружный диаметр и толщина стенки теплообменных труб, мм | 25X3; 25X4; 38X4; 38X5; | 89X5; 108X5; | 38X3.5; | 25X3; 25X4; | |
| | 38X5; 48X4; 48X5; 57X5; | 108X6; 133X5; | 48X4; | 38X4; 38X5; | |
| | 57X6; 89X5; 89X6; 89X8; | 133X6; 159X5; | 57X4 | 48X4; 48X5; | |
| | 108X5; 108X6; 108X10; | 159X6 | | 57X5 | |
| | 133X6; 133X8; 133X12; | | | | |
| 159X6; 159X8; 159X12 | | | | | |
| Наружный диаметр и толщина стенки кожуховых труб, мм | 57X4; 57X5; 76X4; | 133X5; 133X6; | 89X5; | 57X4; 57X5; | |
| | 76X5; 76X6; 89X5; | 159X5; 159X6; | 108X5 | 76X4; 76X6; | |
| | 89X6; 108X5; 108X6; | 219X7 | | 89X5; | |
| | 108X8; 133X6; 133X8; | | | 108X5; | |
| | 159X6; 159X8; 159X12; | | | 108X6 | |
| 219X6; 219X8; 219X12 | | | | | |

| Наименование параметров | Значения параметров для теплообменников типа | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------|--------------------|--|
| | ТТОН | ТТОР | ТТМ | ТТРМ |
| Условное давление, МПа, не более | в трубах | 1,6; 4,0; 6,3; 10,0; 16,0 | 1,6; 4,0 | 1,6; 4,0 6,3; 10,0; 16,0 |
| | в кожухе | 1,6; 4,0; 6,3; 10,0 | 1,6; 4,0 | 1,6; 4,0; 6,3; 10,0 |
| Температура рабочей среды, °С | в трубах | От минус 30 до 300 | От минус 30 до 400 | |
| | в кожухе | От минус 30 до 300 | От минус 30 до 400 | |
| Длина теплообменных труб, мм | | 1500; 3000; 4500; 6000; 9000 | 4500; 6000; 9000 | 3000 4500 6000 9000 1500; 3000 4500; 6000 |

* Кроме материального исполнения М5

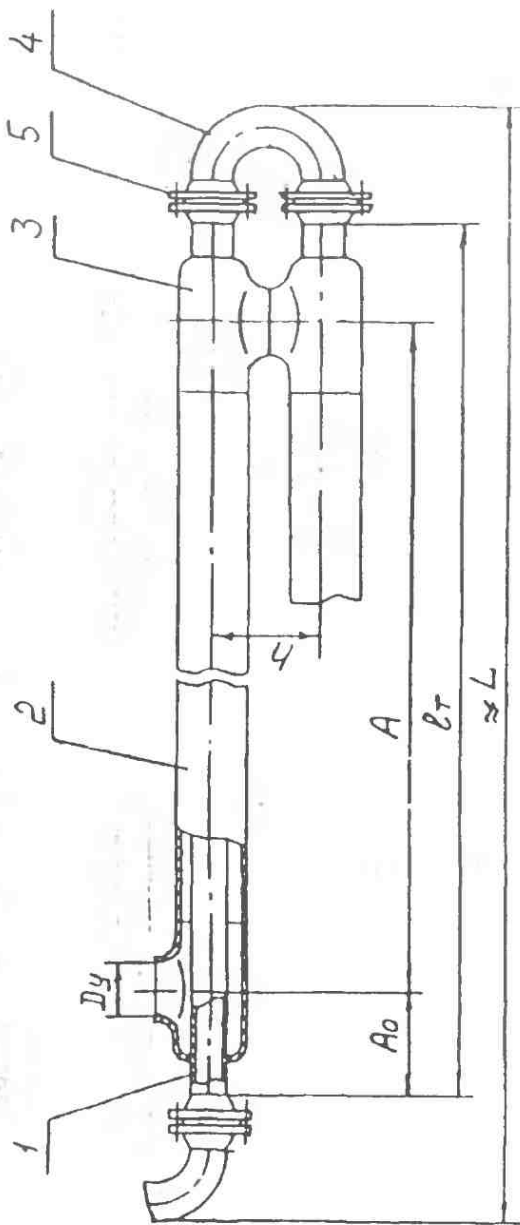
Теплообменник труба в трубе однопоточный неразборный ТТОН.
Исполнение 1 - с приварными двойниками



1 - труба теплообменная; 2 - труба кожуховая; 3 - тройник специальный; 4 - двойник

Черт. 1

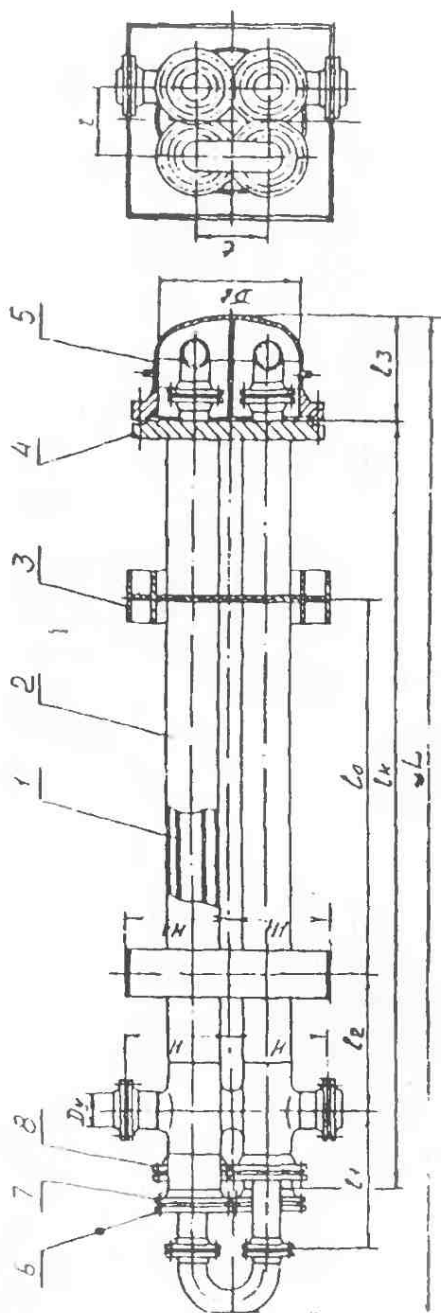
Теплообменник труба в трубе однопоточный неразборный ПОН.
Исполнение 2 - со съёмными двойниками



1 - труба теплообменная; 2 - труба кожуховая; 3 - гройник специальный; 4 - фланец; 5 - двойник

Черт. 2

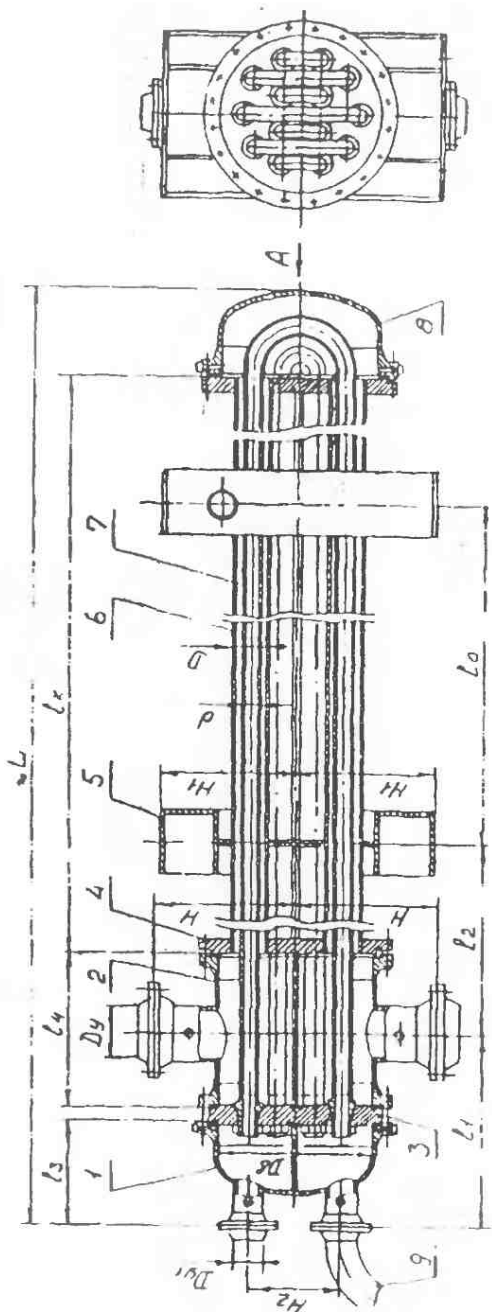
Теплообменник труба в трубе однопоточный разборный ПТОР



1 - труба теплообменная; 2 - труба кожуховая; 3 - опора; 4 - решётка кожуховых труб; 5 - камера; 6 - решётка теплообменных труб; 7 - фланец специальный соединения кожуховых труб с решёткой теплообменных труб; 8 - фланец специальный.

Черт. 3

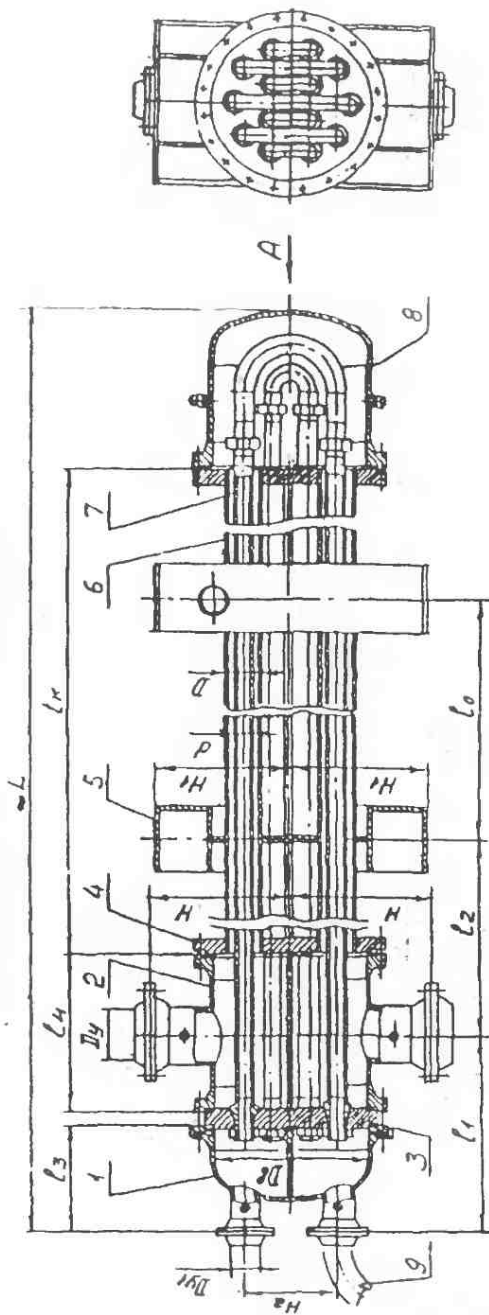
Теплообменник труба в трубе многопоточный ТТМ Исполнение 1 - с приварными двойниками



1 - камера распределительная первая; 2 - камера распределительная вторая; 3 - решетка теплообменных труб; 4 - решетка кожуховых труб; 5 - опора; 6 - труба кожуховая; 7 - труба теплообменная; 8 - камера поворотная; 9 - отвод к нижнему аппарату

Черт. 4

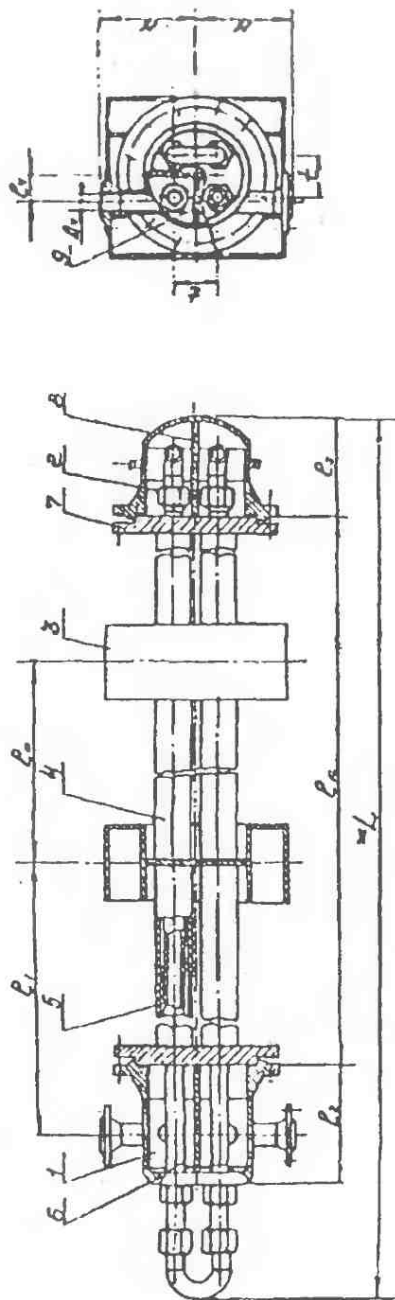
Теплообменник труба в трубе многопоточный ТТМ Исполнение 2 - с разъёмными двойниками



1 - камера распределительная первая; 2 - камера распределительная вторая; 3 - решётка теплообменных труб; 4 - решётка кожуховых труб; 5 - опора; 6 - труба кожуховая; 7 - труба теплообменная; 8 - камера поворотная; 9 - отвод к нижнему аппарату.

Черт. 5

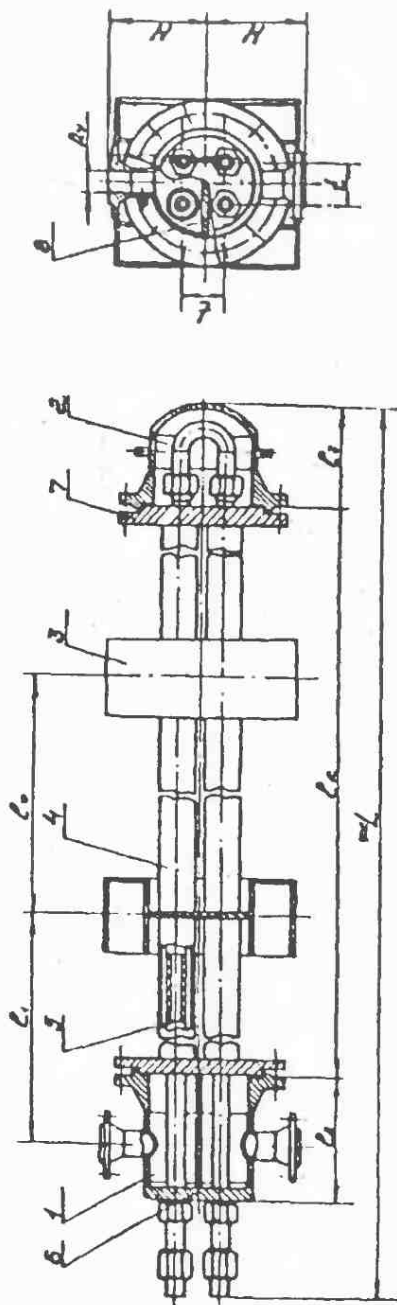
Теплообменник труба в трубе разборный малогабаритный ТРМ однопоточный по трубному и кольцевому пространству (ТТ1)



- 1 - камера распределительная; 2 - камера поворотная; 3 - опора; 4 - труба кожуховая;
 5 - труба теплообменная; 6 - решетка теплообменных труб; 7 - решетка кожуховых труб;
 8 - перегородка поворотной камеры; 9 - перегородка распределительной камеры.

Черт. 6

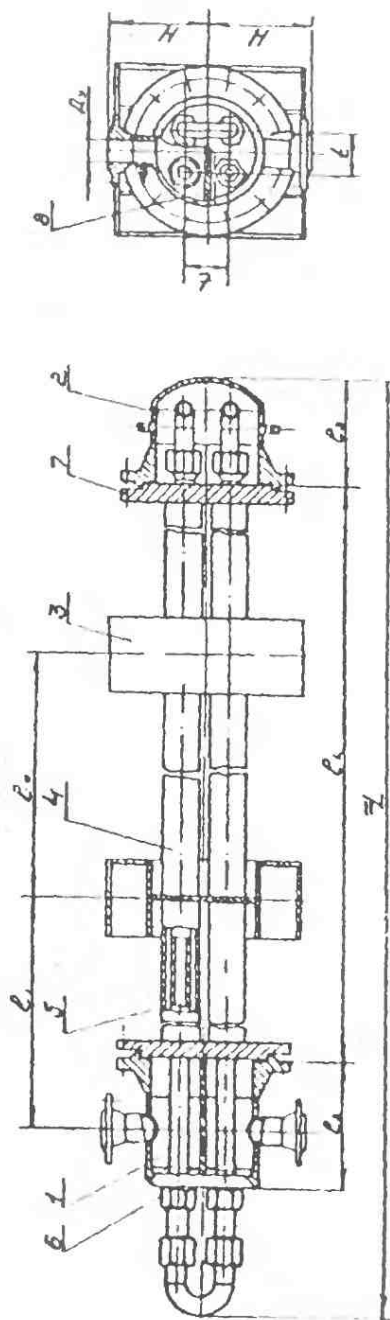
Теплообменник труба в трубе разборный малогабаритный ТРМ двухпоточный по трубному и кольцевому пространству (ТТ2)



- 1 - камера распределительная; 2 - решётка теплообменных труб; 3 - опора; 4 - труба кожуховая
5 - труба теплообменная; 6 - решётка теплообменных труб; 7 - решётка кожуховых труб
8 - перегородка распределительной камеры.

Черт. 7

Теплообменник труба в трубе разборный малогабаритный ТТРМ однопоточный по трубному и двухпоточный по кольцевому пространству (ТТ1/2)



- 1 - камера распределительная; 2 - камера поворотная; 3 - опора; 4 - труба кожуховая;
5 - труба теплообменная; 6 - решетка теплообменных труб; 7 - решетка кожуховых труб;
8 - перегородка распределительной камеры.

Черт. 8

Основные размеры

| Условное обозначение группы элементов теплообменников | Сортамент труб | | Длина труб ft |
|---|-------------------------|----------------|-------------------------|
| | тепло- обмен- ных | кожу- ховых | |
| ТТОН 25/57-6,3/4,0 | 25X3 | 57X4 | 1500 3000 |
| ТТОН 25/57-16,0/4,0 | 25X4 | | 1500 3000 |
| ТТОН 25/57-16,0/10,0 | | | 57X5 |
| ТТОН 38/57-6,3/4,0 | 38X4 | 57X4 | 1500 3000 |
| ТТОН 38/57-16,0/4,0 | 38X5 | | 1500 3000 |
| ТТОН 38/57-16,0/10,0 | | | 57X5 |
| ТТОН 38/76-6,3/4,0 | 38X4 | 76X4 | 1500 3000 |
| ТТОН 38/89-6,3/4,0 | | 89X5 | 3000 4500 |
| ТТОН 48/76-6,3/4,0 | 48X4 | 76X4 | 3000 4500 6000 |
| ТТОН 48/76-10,0/6,3 | 48X5 | 76X5 | 3000 4500 6000 |
| ТТОН 48/76-16,0/10,0 | | 76X6 | 3000 4500 6000 |
| ТТОН 48/89-10,0/6,3 | | 89X5 | 3000 4500 6000 |
| ТТОН 48/89-16,0/10,0 | | | 3000 4500 6000 |

ТЕПЛОБМЕННИКОВ ТТОН

Таблица 2

Размеры в мм

| Длина секции ≈L | | Dy | h | Ao | A |
|----------------------|----------------------|----|-----|-----|----------------------|
| исполнение | | | | | |
| 1 | 2 | | | | |
| 1620 3120 | 1810 3310 | 40 | 90 | 100 | 1300 2800 |
| 1620 3120 | 1810 3310 | | | | 1300 2800 |
| 1620 3120 | 1810 3310 | | | | 1300 2800 |
| 1630 3130 | 1840 3340 | | | | 1300 2800 |
| 1630 3130 | 1840 3340 | | | | 1300 2800 |
| 1630 3130 | 1840 3340 | | | | 1300 2800 |
| 1630 3130 | 1840 3340 | | | | 1300 2800 |
| 1670 3170 | 1880 3380 | 50 | 130 | 115 | 1270 2770 |
| 3170 4670 | 3380 4880 | | | 130 | 2740 4240 |
| 3180 4680 6180 | 3430 4930 6430 | | | 115 | 2770 4270 5770 |
| 3180 4680 6180 | 3430 4930 6430 | | | | 2770 4270 5770 |
| 3180 4680 6180 | | | | | 2770 4270 5770 |
| 3180 4680 6180 | 3430 4930 6430 | | | 130 | 2740 4240 5740 |
| 3180 4680 6180 | | | | | 2740 4240 5740 |
| 3180 4680 6180 | | | | | 2740 4240 5740 |

| Условное обозначение группы элементов теплообменников | Сортамент труб | | Длина труб Г |
|---|-------------------------|----------------|------------------------|
| | тепло- обмен- ных | кожу- ховых | |
| ТТОН 48/108-6.3/4.0 | 48X4 | 108X5 | 3000 4500 6000 |
| ТТОН 48/108-10.0/6.3 | 48X5 | 108X6 | 3000 4500 6000 |
| ТТОН 57/89-10.0/6.3 | 57X5 | 89X5 | 4500 6000 |
| ТТОН 57/89-16.0/10.0 | 57X6 | 89X6 | 4500 6000 |
| ТТОН 57/108-6.3/4.0 | 57X5 | 108X5 | 4500 6000 |
| ТТОН 57/108-10.0/6.3 | | 108X6 | 4500 6000 |
| ТТОН 57/108-16.0/10.0 | 57X6 | 108X8 | 4500 6000 |
| ТТОН 89/133-1.6/1.6 | 89X5 | 133X6 | 6000 9000 |
| ТТОН 89/133-4.0/1.6 | | | 6000 9000 |
| ТТОН 89/133-6.3/4.0 | | | 6000 9000 |
| ТТОН 89/133-10.0/6.3 | 89X6 | 133X8 | 6000 9000 |
| ТТОН 89/133-16.0/10.0 | 89X8 | | 6000 9000 |
| ТТОН 89/159-1.6/1.6 | 89X5 | 159X6 | 6000 9000 |
| ТТОН 89/159-4.0/1.6 | | | 6000 9000 |

Размеры в мм

| Длина секции ≈L | | Dy | h | Ao | A | | | |
|--------------------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| исполнение | | | | | | | | |
| 1 | 2 | | | | | | | |
| 3240 | 3430 | 80 | 190 | 150 | 2700 | | | |
| 4740 | 4930 | | | | 4200 | | | |
| 6240 | 6430 | | | | 5700 | | | |
| 3180 | 3430 | | | | 2700 | | | |
| 4680 | 4930 | | | | 4200 | | | |
| 6180 | 6430 | | | | 5700 | | | |
| 4690 | 4970 | 50 | 130 | 130 | 4240 | | | |
| 6190 | 6470 | | | | 5740 | | | |
| 4690 | - | | | | 4240 | | | |
| 6190 | - | 5740 | | | | | | |
| 4750 | 5030 | 80 | 190 | 150 | 4200 | | | |
| 6250 | 6530 | | | | 5700 | | | |
| 4750 | 5030 | | | | 4200 | | | |
| 6250 | 6530 | | | | 5700 | | | |
| 4750 | - | | | | 4200 | | | |
| 6250 | - | | | | 5700 | | | |
| | 6535 | 80 | 240 | 160 | 5680 | | | |
| | 9535 | | | | 8680 | | | |
| | 6555 | | | | 5680 | | | |
| | 9555 | | | | 8680 | | | |
| 6330 | 6625 | | | | 5680 | | | |
| 9330 | 9625 | | | | 8680 | | | |
| 6330 | - | | | | 5680 | | | |
| 9330 | - | | | | 8680 | | | |
| 6330 | - | | | | 5680 | | | |
| 9330 | - | | | | 8680 | | | |
| | 6535 | | | | 100 | 270 | 180 | 5640 |
| | 9535 | | | | | | | 8640 |
| | 6555 | 5640 | | | | | | |
| | 9555 | 8640 | | | | | | |

| Условное обозначение группы элементов теплообменников | Сортамент труб | | Длина труб /т |
|---|-----------------|--------------------------|------------------|
| | тепло-обмен-ных | кожу-ховых | |
| ТТОН 89/159-6.3/4,0 | 89X5 | 159X6 | 6000 9000 |
| ТТОН 89/159-10.0/6,3 | 89X6 | 159X8 | 6000 9000 |
| ТТОН 89/159-16.0/10,0 | 89X8 | 159X12 | 6000 9000 |
| ТТОН 108/159-1.6/1.6 | 108X5 | 159X6 | 6000 9000 |
| ТТОН 108/159-4.0/1.6 | 108X6 | | 6000 9000 |
| ТТОН 108/159-6.3/4,0 | | | 6000 9000 |
| ТТОН 108/159-10.0/6,3 | 108X8 | 159X8 | 6000 9000 |
| ТТОН 108/159-16.0/10,0 | 108X10 | 159X12 | 6000 9000 |
| ТТОН 133/219-4.0/1.6 | 133X6 | 219X6 219X8 219X12 | 9000 |
| ТТОН 133/219-10.0/1.6 | 133X8 | | |
| ТТОН 133/219-10.0/4,0 | | | |
| ТТОН 133/219-10.0/6,3 | | | |
| ТТОН 133/219-16.0/10,0 | 133X12 | | |
| ТТОН 159/219-1.6/1.6 | 159X6 | 219X6 | 6000 9000 |
| ТТОН 159/219-4.0/1.6 | | | 6000 9000 |
| ТТОН 159/219-6.3/4,0 | 159X8 | 219X8 | 6000 9000 |
| ТТОН 159/219-10.0/6,3 | 159X12 | 219X12 | 9000 |

Размеры в мм

| Длина секции $\approx L$ | | Dy | h | Ao | A | | | |
|-----------------------------|--------------|--------------|-----|-----|--------------|-----|-----|--------------|
| исполнение | | | | | | | | |
| 1 | 2 | | | | | | | |
| 6330 9330 | 6625 9625 | 100 | 270 | 180 | 5640 8640 | | | |
| 6330 9330 | | | | | 5640 8640 | | | |
| 6330 9330 | | | | | 5640 8640 | | | |
| | 6585 9585 | | | | 5640 8640 | | | |
| | 6645 9645 | | | | 5640 8640 | | | |
| 6380 9380 | 6625 9625 | | | | 5640 8640 | | | |
| 6380 9380 | | | | | 5640 8640 | | | |
| 6380 9380 | | | | | 5640 8640 | | | |
| 9455 | - | | | | 150 | 350 | 210 | 8580 |
| - - | 6755 9755 | | | | 125 | 360 | | 5580 8580 |
| - 9520 | 6800 9800 | 5580 8580 | | | | | | |
| - 9520 | 6945 9945 | 5580 8580 | | | | | | |
| 9520 | - | 8580 | | | | | | |
| | | 8580 | | | | | | |

Основные размеры

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб | | Длина кожуховых труб · k | Длина аппарата ≈ L | Диаметр камеры Дв | Dy | | |
|---|----------------|-----------|--------------------------|--------------------|-------------------|------|-----|-----|
| | теплообменных | кожуховых | | | | | | |
| ТТОР 89/133-1,6/1,6 | 89X5 | 133X5 | 4500 | 5410 | 600 | 80 | | |
| ТТОР 89/133-4,0/1,6 | | | 6000 | 6910 | | | | |
| ТТОР 89/133-4,0/4,0 | | | 9000 | 9910 | | | | |
| ТТОР 89/159-1,6/1,6 | | 133X6 | 4500 | 5420 | | | | |
| ТТОР 89/159-4,0/1,6 | | | 6000 | 6920 | | | | |
| ТТОР 89/159-4,0/4,0 | | | 9000 | 9920 | | | | |
| ТТОР 89/159-1,6/1,6 | | 159X5 | 4500 | 5420 | | | | |
| ТТОР 89/159-4,0/1,6 | | | 6000 | 6920 | | | | |
| ТТОР 89/159-4,0/4,0 | | | 9000 | 9920 | | | | |
| ТТОР 108/159-1,6/1,6 | | 108X5 | 159X5 | 4500 | | 5470 | 600 | 100 |
| ТТОР 108/159-4,0/1,6 | | | | 6000 | | 6970 | | |
| ТТОР 108/159-4,0/4,0 | | | | 9000 | | 9970 | | |
| ТТОР 108/159-1,6/1,6 | 108X6 | | 4500 | 5480 | | | | |
| ТТОР 108/159-4,0/1,6 | | | 6000 | 6980 | | | | |
| ТТОР 108/159-4,0/4,0 | | | 9000 | 9980 | | | | |
| ТТОР 133/219-1,6/1,6 | 133X5 | 219X7 | 4500 | 5480 | 800 | 150 | | |
| ТТОР 133/219-4,0/1,6 | | | 6000 | 6980 | | | | |
| ТТОР 133/219-4,0/4,0 | | | 9000 | 9980 | | | | |
| ТТОР 159/219-1,6/1,6 | | 159X5 | 4500 | 5515 | | | | |
| ТТОР 159/219-4,0/1,6 | | | 6000 | 7015 | | | | |
| ТТОР 159/219-4,0/4,0 | | | 9000 | 10015 | | | | |
| ТТОР 133/219-1,6/1,6 | 133X6 | 219X7 | 4500 | 5515 | 800 | 150 | | |
| ТТОР 133/219-4,0/1,6 | | | 6000 | 7015 | | | | |
| ТТОР 133/219-4,0/4,0 | | | 9000 | 10015 | | | | |
| ТТОР 159/219-1,6/1,6 | | 159X6 | 4500 | 5515 | | | | |
| ТТОР 159/219-4,0/1,6 | | | 6000 | 7015 | | | | |
| ТТОР 159/219-4,0/4,0 | | | 9000 | 10015 | | | | |

ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТТОР

Таблица 3

Размеры в мм

| Н | Н ₁ | ℓ ₀ | ℓ ₁ | ℓ ₂ | ℓ ₃ | t |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| 860 | 425 | 3000 | 500 | 730 | 400 | 255 |
| | | 3000 | | 1695 | | |
| | | 6000 | | 1695 | | |
| | | 3000 | 550 | 730 | | |
| | | 3000 | | 1645 | | |
| | | 6000 | | 1645 | | |
| | | 3000 | 560 | 730 | | |
| | | 3000 | | 1630 | | |
| | | 6000 | | 1630 | | |
| | | 3000 | 560 | 730 | | |
| 3000 | 1685 | | | | | |
| 6000 | 1685 | | | | | |
| 3000 | 620 | 730 | | | | |
| 3000 | | 1630 | | | | |
| 6000 | | 1630 | | | | |
| 3000 | 620 | 730 | | | | |
| 3000 | | 1625 | | | | |
| 6000 | | 1625 | | | | |
| 3000 | 600 | 730 | | | | |
| 3000 | | 1685 | | | | |
| 6000 | | 1685 | | | | |
| 3000 | 640 | 730 | | | | |
| 3000 | | 1630 | | | | |
| 6000 | | 1630 | | | | |
| 3000 | 660 | 730 | | | | |
| 3000 | | 1625 | | | | |
| 6000 | | 1625 | | | | |
| 1080 | 535 | 3000 | 680 | 1550 | 550 | 320 |
| | | 6000 | | 1550 | | |
| | | 3000 | 740 | 1490 | | |
| | | 6000 | | 1490 | | |
| | | 3000 | 760 | 1475 | | |
| | | 6000 | | 1475 | | |
| 3000 | 690 | 1550 | | | | |
| 6000 | | 1550 | | | | |
| 3000 | 760 | 1490 | | | | |
| 6000 | | 1490 | | | | |
| 3000 | 780 | 1475 | | | | |
| 6000 | | 1475 | | | | |

Основные размеры

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб | | Длина кожуховых труб l_k | Длина аппарата, $\approx L$ | | Диаметр камер и крышки | | | |
|---|----------------|-----------|----------------------------|-----------------------------|------|------------------------|------|------|------|
| | теплообменных | кожуховых | | исполнение | | Ди | Дв | | |
| | | | | 1 | 2 | | | | |
| ТТМ5 38/89-1.6/1,6 | 38X3.5 | | 3000 | 4035 | 4165 | 426 | | | |
| | | | 4500 | 5535 | 5665 | | | | |
| | | | 6000 | 7035 | 7165 | | | | |
| ТТМ5 38/89-4.0/1,6 | | | 3000 | 4085 | 4215 | | | | |
| | | | 4500 | 5585 | 5715 | | | | |
| | | | 6000 | 7085 | 7215 | | | | |
| ТТМ5 38/89-4.0/4,0 | | | 89X5 | | 3000 | | | 4120 | 4250 |
| | | | | | 4500 | | | 5620 | 5750 |
| | | | | | 6000 | | | 7120 | 7250 |
| ТТМ5 48/89-1.6/1,6 | 3000 | 4035 | | | 4185 | | | | |
| | 4500 | 5535 | | | 5685 | | | | |
| | 6000 | 7035 | | | 7185 | | | | |
| ТТМ5 48/89-4.0/1,6 | 48X4 | | | | 3000 | 4085 | 4215 | | |
| | | | | | 4500 | 5585 | 5715 | | |
| | | | | | 6000 | 7085 | 7215 | | |
| ТТМ5 48/89-4.0/4,0 | | | 3000 | 4120 | 4250 | | | | |
| | | | 4500 | 5620 | 5750 | | | | |
| | | | 6000 | 7120 | 7250 | | | | |
| ТТМ5 48/108-1.6/1.6 | | | 108X5 | | 3000 | 4120 | 4270 | 500 | |
| | | | | | 4500 | 5620 | 5770 | | |
| | | | | | 6000 | 7120 | 7270 | | |
| ТТМ5 48/108-4.0/1,6 | 3000 | 4220 | | | 4370 | | | | |
| | 4500 | 5720 | | | 5870 | | | | |
| | 6000 | 7220 | | | 7370 | | | | |
| ТТМ5 48/108-4.0/4.0 | 3000 | 4275 | | | 4425 | | | | |
| | 4500 | 5775 | | | 5925 | | | | |
| | 6000 | 7275 | | | 7425 | | | | |
| ТТМ5 57/108-1.6/1.6 | 57X4 | | 3000 | 4130 | 4280 | | | | |
| | | | 4500 | 5630 | 5780 | | | | |
| | | | 6000 | 7130 | 7280 | | | | |
| ТТМ5 57/108-4.0/1,6 | | | 3000 | 4230 | 4380 | | | | |
| | | | 4500 | 5730 | 5880 | | | | |
| | | | 6000 | 7230 | 7380 | | | | |

ТЕПЛОБМЕННИКОВ ТТМ

Таблица 4

Размеры в мм

| Dy | Dy1 | H | H ₁ | H ₂ | l ₀ | l ₁ | l ₂ | l ₃ | l ₄ |
|------|-----|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 80 | 150 | 353 | 348 | 205 | 1500 | 580 | 550 | 370 | 415 |
| | | | | | 3000 | | 550 | | |
| | | | | | 3000 | | 1250 | | |
| | | | | | 1500 | 620 | 550 | 400 | 435 |
| | | | | | 3000 | | 550 | | |
| | | | | | 3000 | | 1250 | | |
| | | 1500 | 635 | 550 | 470 | 470 | | | |
| | | 3000 | | 550 | | | | | |
| | | 3000 | | 1250 | | | | | |
| | | 1500 | 580 | 550 | 370 | 415 | | | |
| | | 3000 | | 550 | | | | | |
| | | 3000 | | 1250 | | | | | |
| 1500 | 620 | 550 | 400 | 435 | | | | | |
| 3000 | | 550 | | | | | | | |
| 3000 | | 1250 | | | | | | | |
| 1500 | 635 | 550 | 470 | 470 | | | | | |
| 3000 | | 550 | | | | | | | |
| 3000 | | 1250 | | | | | | | |
| 100 | 150 | 390 | 385 | 240 | 1500 | 605 | 550 | 390 | 430 |
| | | | | | 3000 | | 550 | | |
| | | | | | 3000 | | 1250 | | |
| | | | | | 1500 | 685 | 550 | 445 | 475 |
| | | | | | 3000 | | 550 | | |
| | | | | | 3000 | | 1250 | | |
| 1500 | 710 | 550 | 530 | 530 | | | | | |
| 3000 | | 550 | | | | | | | |
| 3000 | | 1250 | | | | | | | |
| 1500 | 605 | 550 | 390 | 430 | | | | | |
| 3000 | | 550 | | | | | | | |
| 3000 | | 1250 | | | | | | | |
| 1500 | 685 | 550 | 445 | 475 | | | | | |
| 3000 | | 550 | | | | | | | |
| 3000 | | 1250 | | | | | | | |

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб | | Длина кожуховых труб, х | Длина аппарата, ≈L | | Диаметр камер и крышки | |
|---|----------------|-----------|-------------------------|--------------------|-------|------------------------|-----|
| | теплообменных | кожуховых | | исполнение | | Ди | Дв |
| | | | | 1 | 2 | | |
| ТТМ5 57/108-4,0/4,0 | 57X4 | 108X5 | 3000 | 4285 | 4435 | - | 500 |
| | | | 4500 | 5785 | 5935 | | |
| | | | 6000 | 7285 | 7435 | | |
| ТТМ7 38/89-1,6/1,6 | | | 4500 | 5605 | 5735 | | |
| | | | 6000 | 7105 | 7235 | | |
| | | | 9000 | 10105 | 10235 | | |
| ТТМ7 38/89-4,0/1,6 | 38X3,5 | | 4500 | 5675 | 5805 | | |
| | | | 6000 | 7175 | 7205 | | |
| | | | 9000 | 10175 | 10205 | | |
| ТТМ7 38/89-4,0/4,0 | | | 4500 | 5720 | 5850 | | |
| | | | 6000 | 7220 | 7350 | | |
| | | | 9000 | 10220 | 10350 | | |
| ТТМ7 48/89-1,6/1,6 | | 89X5 | 4500 | 5605 | 5755 | 480 | - |
| | | | 6000 | 7105 | 7255 | | |
| | | | 9000 | 10105 | 10255 | | |
| ТТМ7 48/89-4,0/1,6 | | | 4500 | 5685 | 5835 | | |
| | | | 6000 | 7185 | 7335 | | |
| | | | 9000 | 10185 | 10335 | | |
| ТТМ7 48/89-4,0/4,0 | | | 4500 | 5730 | 5880 | | |
| | | | 6000 | 7230 | 7380 | | |
| | | | 9000 | 10230 | 10380 | | |
| ТТМ7 48/108-1,6/1,6 | 48X4 | | 4500 | 5750 | 5900 | | |
| | | | 6000 | 7250 | 7400 | | |
| | | | 9000 | 10250 | 10400 | | |
| ТТМ7 48/108-4,0/1,6 | | | 4500 | 5860 | 6010 | | |
| | | | 6000 | 7360 | 7510 | | |
| | | | 9000 | 10360 | 10510 | | |
| ТТМ7 48/108-4,0/4,0 | | 108X5 | 4500 | 5935 | 6085 | | 600 |
| | | | 6000 | 7435 | 7585 | | |
| | | | 9000 | 10435 | 10585 | | |
| ТТМ7 57/108-1,6/1,6 | 57X4 | | 4500 | 5750 | 5910 | | |
| | | | 6000 | 7250 | 7410 | | |
| | | | 9000 | 10250 | 10410 | | |

Размеры в мм

Продолжение табл.4

| Dy | Dy1 | H | H ₁ | H ₂ | r ₀ | r ₁ | r ₂ | r ₃ | r ₄ | | | | |
|-----|------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|------|-----|-----|
| 100 | 150 | 390 | 385 | 240 | 1500 | 710 | 550 | 445 | 530 | | | | |
| | | | | | 3000 | | 550 | | | | | | |
| | | | | | 3000 | | 1250 | | | | | | |
| 80 | | | | | | | 205 | 3000 | 595 | 550 | 385 | 420 | |
| | | | | | | | | 3000 | | 1250 | | | |
| | | | | | | | | 6000 | | 1250 | | | |
| | | | | | | | | | 3000 | 650 | 550 | 425 | 450 |
| | | | | | | | | | 3000 | | 1250 | | |
| | | | | | | | | | 6000 | | 1250 | | |
| | | | | 3000 | 675 | 550 | 425 | 495 | | | | | |
| | | | | 3000 | | 1250 | | | | | | | |
| | | | | 6000 | | 1250 | | | | | | | |
| 100 | 200 | 495 | 490 | 240 | 3000 | 595 | 550 | 385 | 420 | | | | |
| | | | | | 3000 | | 1250 | | | | | | |
| | | | | | 6000 | | 1250 | | | | | | |
| | | | | | | 3000 | 660 | 550 | 435 | 450 | | | |
| | | | | | | 3000 | | 1250 | | | | | |
| | | | | | | 6000 | | 1250 | | | | | |
| | | | | | | 3000 | 685 | 550 | 435 | 495 | | | |
| | | | | | | 3000 | | 1250 | | | | | |
| | | | | | | 6000 | | 1250 | | | | | |
| | | | | | | 3000 | 675 | 550 | 415 | 515 | | | |
| | | | | | | 3000 | | 1250 | | | | | |
| | | | | | | 6000 | | 1250 | | | | | |
| | 3000 | 760 | 550 | 480 | 560 | | | | | | | | |
| | 3000 | | 1250 | | | | | | | | | | |
| | 6000 | | 1250 | | | | | | | | | | |
| | 3000 | 800 | 550 | 480 | 635 | | | | | | | | |
| | 3000 | | 1250 | | | | | | | | | | |
| | 6000 | | 1250 | | | | | | | | | | |
| | 3000 | 675 | 550 | 415 | 515 | | | | | | | | |
| | 3000 | | 1250 | | | | | | | | | | |
| | 6000 | | 1250 | | | | | | | | | | |

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб | | Длина кожуховых труб, к | Длина аппарата, ≈L | | Диаметр камер и крышки | |
|---|----------------|-----------|-------------------------|--------------------|-------|------------------------|-----|
| | теплообменных | кожуховых | | исполнение | | Дн | Дв |
| | | | | 1 | 2 | | |
| ТТМ7 57/108-4.0/1.6 ТТМ7 57/108-4.0/4.0 | 57X4 | 108X5 | 4500 | 5860 | 6020 | | |
| | | | 6000 | 7360 | 7520 | | |
| | | | 9000 | 10360 | 10520 | | |
| | | | 4500 | 5935 | 6095 | | |
| | | | 6000 | 7435 | 7595 | | |
| | | | 9000 | 10435 | 10595 | | |
| ТТМ12 38/89-1.6/1.6 ТТМ12 38/89-4.0/1.6 ТТМ12 38/89-4.0/4.0 | 38X3,5 | 89X5 | 6000 | 7280 | | | 600 |
| | | | 9000 | 10280 | | | |
| | | | 6000 | 7390 | | | |
| | | | 9000 | 10390 | | | |
| | | | 6000 | 7465 | | | |
| | | | 9000 | 10465 | | | |
| ТТМ12 48/89-1.6/1.6 ТТМ12 48/89-4.0/1.6 ТТМ12 48/89-4.0/4.0 ТТМ12 48/108-1.6/1.6 ТТМ12 48/108-4.0/1.6 ТТМ12 48/108-4.0/4.0 ТТМ12 57/108-1.6/1.6 ТТМ12 57/108-4.0/1.6 ТТМ12 57/108-4.0/4.0 | 48X4 | 89X5 | 6000 | 7280 | | | |
| | | | 9000 | 10280 | | | |
| | | | 6000 | 7390 | | | |
| | | | 9000 | 10390 | | | |
| | | | 6000 | 7465 | | | |
| | | | 9000 | 10465 | | | |
| | 57X4 | 108X5 | 6000 | 7565 | | | 800 |
| | | | 9000 | 10565 | | | |
| | | | 6000 | 7670 | | | |
| | | | 9000 | 10670 | | | |
| | | | 6000 | 7755 | | | |
| | | | 9000 | 10755 | | | |
| 57X4 | 108X5 | 6000 | 7565 | | | | |
| | | 9000 | 10565 | | | | |
| | | 6000 | 7670 | | | | |
| | | 9000 | 10670 | | | | |
| | | 6000 | 7755 | | | | |
| | | 9000 | 10755 | | | | |

Размеры в мм

| D_y | D_{y1} | H | H_1 | H_2 | l_0 | l_1 | l_2 | l_3 | l_4 | | |
|-------|----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| 100 | 200 | 495 | 490 | 240 | 3000 | 760 | 550 | 480 | 560 | | |
| | | | | | 3000 | | 1250 | | | | |
| | | | | | 6000 | | 1250 | | | | |
| | | | | | 3000 | 800 | 550 | | | 635 | |
| | | | | | 3000 | | 1250 | | | | |
| | | | | | 6000 | | 1250 | | | | |
| | | | | | 3000 | 675 | 1250 | | | 415 | 515 |
| | | | | | 6000 | | | | | | |
| 3000 | 760 | 480 | 560 | | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | | |
| 3000 | 800 | 635 | | | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | | |
| 150 | 250 | 627 | 622 | 310 | 3000 | 675 | | 1250 | 415 | 515 | |
| | | | | | 6000 | | | | | | |
| | | | | | 3000 | 760 | 560 | | | | |
| | | | | | 6000 | | | | | | |
| | | | | | 3000 | 800 | 480 | | 635 | | |
| | | | | | 6000 | | | | | | |
| | | | | | 3000 | 825 | 500 | | 645 | | |
| | | | | | 6000 | | | | | | |
| | | | | | 3000 | 905 | 560 | | 690 | | |
| | | | | | 6000 | | | | | | |
| 3000 | 950 | 775 | | | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | | |
| 3000 | 825 | 500 | 645 | | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | | |
| 3000 | 905 | 690 | | | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | | |
| 3000 | 950 | 560 | 775 | | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | | |

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб | | Длина кожуховых труб, м | Длина аппарата, ≈ L | | Диаметр камер и крышки | |
|---|----------------|----------------------|-------------------------|---------------------|---|------------------------|-----|
| | теплообменных | кожуховых | | исполнение | | Дн | Дв |
| | | | | 1 | 2 | | |
| ТТМ22 38/89-1,6/1,6 | 38X3,5 | 89X5 | 6000 | 7585 | | | 800 |
| ТТМ22 38/89-4,0/1,6 | | | 9000 | 10585 | | | |
| | | | ТТМ22 38/89-4,0/4,0 | 6000 | | | |
| ТТМ22 48/89-1,6/1,6 | 9000 | | | 10690 | | | |
| | 48X4 | | 108X5 | 6000 | | | |
| 9000 | | | | 10775 | | | |
| ТТМ22 48/89-4,0/1,6 | | 6000 | | 7585 | | | |
| | 9000 | 10585 | | | | | |
| ТТМ22 48/89-4,0/1,6 | 6000 | 7710 | | | | | |
| | 9000 | 10710 | | | | | |
| ТТМ22 48/89-4,0/4,0 | 6000 | 7795 | | | | | |
| ТТМ22 48/108-1,6/1,6 | 108X5 | 9000 | 10795 | | | | |
| | | ТТМ22 48/108-4,0/1,6 | 6000 | 7830 | | | |
| | | | 9000 | 10830 | | | |
| ТТМ22 48/108-4,0/1,6 | | 6000 | 7995 | | | | |
| | | 9000 | 10995 | | | | |
| ТТМ22 48/108-4,0/4,0 | | 6000 | 8110 | | | | |
| ТТМ22 57/108-1,6/1,6 | 57X4 | 9000 | 11110 | | | | |
| | | ТТМ22 57/108-4,0/1,6 | 6000 | 7830 | | | |
| | | | 9000 | 10830 | | | |
| ТТМ22 57/108-4,0/1,6 | | 6000 | 7995 | | | | |
| | | 9000 | 10995 | | | | |
| ТТМ22 57/108-4,0/4,0 | | 6000 | 8110 | | | | |
| | | 9000 | 11110 | | | | |

Размеры в мм

| D_y | D_{y1} | H | H_1 | H_2 | l_0 | l_1 | l_2 | l_3 | l_4 | |
|-------|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 150 | 250 | 627 | 622 | 310 | 3000 | 825 | 1250 | 500 | 645 | |
| | | | | | 6000 | | | | | |
| | | | | | 3000 | 905 | | | 560 | 690 |
| | | | | | 6000 | | | | | |
| 3000 | 950 | 775 | | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | |
| 200 | 300 | 725 | 720 | 390 | 3000 | 825 | | 500 | 645 | |
| | | | | | 6000 | | | | | |
| | | | | | 3000 | 905 | 580 | | 690 | |
| | | | | | 6000 | | | | | |
| | 3000 | 950 | 775 | | | | | | | |
| | 6000 | | | | | | | | | |
| | 3000 | 935 | 560 | | 750 | | | | | |
| | 6000 | | | | | | | | | |
| | 3000 | 1070 | 660 | | 815 | | | | | |
| | 6000 | | | | | | | | | |
| 3000 | 1125 | 930 | | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | |
| 3000 | 935 | 560 | 750 | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | |
| 3000 | 1070 | 660 | 815 | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | |
| 3000 | 1125 | 930 | | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | | |

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб | | Длина кожуховых труб, к | Длина аппарата, ≈L | | Диаметр камер и крышки | |
|---|----------------|-----------|-------------------------|--------------------|---|------------------------|------|
| | теплообменных | кожуховых | | исполнение | | Ди | Дв |
| | | | | 1 | 2 | | |
| ТТМ31 38/89-1,6/1,6 | 38X3,5 | 89X5 | 6000 | 7585 | - | - | 1000 |
| | | | 9000 | 10585 | | | |
| ТТМ31 38/89-4,0/1,6 | | | 6000 | 7690 | | | |
| | | | 9000 | 10690 | | | |
| ТТМ31 38/89-4,0/4,0 | | | 6000 | 7775 | | | |
| | | | 9000 | 10775 | | | |
| ТТМ31 48/89-1,6/1,6 | 48X4 | 89X5 | 6000 | 7585 | - | - | 1000 |
| | | | 9000 | 10585 | | | |
| ТТМ31 48/89-4,0/1,6 | | | 6000 | 7710 | | | |
| | | | 9000 | 10710 | | | |
| ТТМ31 48/89-4,0/4,0 | | | 6000 | 7795 | | | |
| | | | 9000 | 10795 | | | |

Размеры в мм

| D_y | D_{y1} | H | H_1 | H_2 | f_0 | f_1 | f_2 | f_3 | f_4 |
|-------|----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 200 | 300 | 725 | 720 | 390 | 3000 | 675 | 1250 | 560 | 750 |
| | | | | | 6000 | | | | |
| | | | | | 3000 | 760 | | 660 | 815 |
| | | | | | 6000 | | | | |
| | | | | | 3000 | 800 | | 930 | |
| | | | | | 6000 | | | | |
| | | | | | 3000 | 675 | | 560 | 750 |
| | | | | | 6000 | | | | |
| 3000 | 760 | 660 | 815 | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | |
| 3000 | 800 | 930 | | | | | | | |
| 6000 | | | | | | | | | |

Основные размеры

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб | | | l_k | l_o | $\approx L$ |
|---|-----------------|------------|--------|-------|-------|-------------|
| | тепло-обмен-ных | кожу-ховых | камер | | | |
| ТТРМ 25/57-6,3/1,6 | 25X3 | 57X4 | 219X8 | 1500 | 750 | 2150 |
| | | | | 3000 | 1500 | 3650 |
| ТТРМ 25/57-6,3/4,0 | 25X4 | 57X5 | 219X12 | 1500 | 750 | 2180 |
| 3000 | | | | 1500 | 3680 | |
| ТТРМ 25/57-10,0/6,3 | 25X4 | 57X5 | 219X12 | 1500 | 750 | 2240 |
| 3000 | | | | 1500 | 3740 | |
| ТТРМ 25/57-16,0/10,0 | 25X4 | 57X5 | 219X12 | 1500 | 750 | 2270 |
| 3000 | | | | 1500 | 3770 | |
| ТТРМ 38/57-10,0/1,6 | 38X4 | 57X4 | 219X8 | 1500 | 750 | 2150 |
| 3000 | | | | 1500 | 3650 | |
| ТТРМ 38/57-10,0/4,0 | 38X4 | 57X4 | 219X8 | 1500 | 750 | 2180 |
| 3000 | | | | 1500 | 3680 | |
| ТТРМ 38/76-10,0/1,6 | 38X4 | 76X4 | 273X8 | 1500 | 750 | 2270 |
| 3000 | | | 1500 | 3770 | | |
| ТТРМ 38/76-10,0/4,0 | 38X4 | 76X4 | 273X10 | 1500 | 750 | 2320 |
| 3000 | | | 1500 | 3820 | | |
| ТТРМ 38/76-16,0/10,0 | 38X5 | 76X6 | 273X14 | 1500 | 750 | 2390 |
| | | | | 3000 | 1500 | 3890 |
| ТТРМ 38/89-6,3/1,6 | 38X4 | 89X5 | 273X8 | 3000 | 1500 | 3770 |
| 4500 | | | | 3000 | 5270 | |
| ТТРМ 38/89-6,3/4,0 | 38X4 | 89X5 | 273X10 | 3000 | 1500 | 3820 |
| 4500 | | | | 3000 | 5320 | |

ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТТРМ

Таблица 5

Размеры в мм

| 2H | Dy | | t | f ₁ | f ₂ | f ₃ | f ₄ |
|-----|-------------------|-------------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | однопо- точных | двухпо- точных | | | | | |
| 300 | 32 | 50 | 80 | 415 745 | 250 | 230 | 50 |
| 485 | | | | 500 875 | 280 | | |
| | | | | 515 855 | 340 | | |
| | | | | 530 890 | 360 | 240 | |
| 380 | 32 | 32 | 110 | 345 765 | 230 | 260 | 65 |
| 485 | | | | 455 805 | 260 | | |
| | | | | 450 830 | 310 | | |
| 585 | 50 | 80 | 110 | 485 865 | 360 | 270 | 65 |
| 485 | | | | 515 890 | 420 | | |
| | | | | 500 875 | 280 | | |
| | | | | 515 855 | 340 | | |

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб | | | f_k | f_o | -L | |
|---|----------------|-----------|--------|-------|-------|------|------|
| | теплообменных | кожуховых | камер | | | | |
| ТТРМ 48/76-5 3/1,6 | 48X4 | 76X4 | 273X8 | 3000 | 1500 | 3800 | |
| | | | | 4500 | 3000 | 5300 | |
| ТТРМ 48/76-6 3/4,0 | | 273X10 | 3000 | 1500 | 3850 | | |
| | | | 4500 | 3000 | 5350 | | |
| ТТРМ 48/89-6 3/1,6 | | 273X8 | 3000 | 1500 | 3840 | | |
| | | | 4500 | 3000 | 5340 | | |
| | | | 6000 | 3000 | 6840 | | |
| ТТРМ 48/89-6 3/4,0 | | 89X5 | 273X10 | 3000 | 1500 | 3890 | |
| | | | | 4500 | 3000 | 5350 | |
| | | | | 6000 | 3000 | 6890 | |
| ТТРМ 48/89-10 0/6,3 | 48X5 | 273X14 | 3000 | 1500 | 3940 | | |
| | | | 4500 | 1500 | 5440 | | |
| | | | 6000 | 1500 | 6940 | | |
| ТТРМ 48/108-6,3/1,6 | 48X4 | 108X5 | 325X8 | 4500 | 3000 | 5380 | |
| | | | | 6000 | | 6880 | |
| ТТРМ 48/108-6,3/4,0 | | 325X10 | 4500 | 5460 | | | |
| | | | 6000 | 6960 | | | |
| ТТРМ 57/89-10,0/1,6 | | 89X5 | 325X8 | 4500 | | 5420 | |
| | | | | 6000 | | 6920 | |
| ТТРМ 57/89-10,0/4,0 | | | 325X10 | 4500 | | 5500 | |
| | | | | 6000 | | 7000 | |
| ТТРМ 57/108-10 0/1,6 | | 57X5 | 108X5 | 325X8 | | 4500 | 5440 |
| | | | | | | 6000 | 6940 |
| ТТРМ 57/108-10 0/4,0 | 325X10 | | 4500 | 5520 | | | |
| | | | 6000 | 7020 | | | |
| ТТРМ 57/108-10,0/6,3 | 108X6 | | 325X12 | 4500 | 5540 | | |
| | | | | 6000 | 7040 | | |

Размеры в мм

Продолжение табл. 5

| 2H | Dy | | l | l ₁ | l ₂ | l ₃ | l ₄ | |
|-----|-----------------|-------------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| | одно- точных | двухпо- точных | | | | | | |
| 485 | 50 | 50 | 110 | 830 | 280 | 285 | 165 | |
| | | | | 835 | 330 | | | |
| | | | | 830 | 310 | | | |
| | | | | 1520 | | | | |
| | | | | 835 | 360 | | | |
| | | | | 1525 | | | | |
| 585 | 80 | 100 | 130 | 845 | 410 | 295 | 75 | |
| | | | | 1545 | | | | |
| | | | | 795 | 340 | | | |
| | | | | 1495 | | | | |
| | | | | 830 | 420 | | | |
| | | | | 1530 | | | | |
| | 50 | 80 | 80 | 130 | 805 | 320 | 315 | 75 |
| | | | | | 1535 | | | |
| | | | | | 860 | 400 | | |
| | | | | | 1570 | | | |
| | | | | | 815 | 340 | | |
| | | | | | 1525 | | | |
| 80 | 100 | 100 | 130 | 860 | 420 | 315 | 75 | |
| | | | | 1570 | | | | |
| | | | | 885 | 440 | | | |
| | | | | 1595 | | | | |

Поверхность теплообмена и теплообменников

| Условное обозначение группы элементов теплообменников | Сортамент труб, мм | | Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² , при длине теплообменных труб, мм | | | | |
|---|--------------------|-----------|---|-------|-------|-------|------|
| | теплообменных | кожуховых | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 |
| | | | исполнение 1 | | | | |
| ТТОН 25/57-6,3/4,0 | 25X3 | 57X4 | 0,110 | 0,228 | | | |
| ТТОН 25/57-16,0/4,0 | | 57X5 | | | | | |
| ТТОН 25/57-16,0/10,0 | 25X4 | 57X5 | 0,167 | 0,346 | | | |
| ТТОН 38/57-6,3/4,0 | 38X4 | 57X4 | | | | | |
| ТТОН 38/57-16,0/4,0 | 38X5 | 57X4 | 0,167 | 0,346 | | | |
| ТТОН 38/57-16,0/10,0 | | 57X5 | | | | | |
| ТТОН 38/76-6,3/4,0 | 38X4 | 76X4 | | | 0,525 | | |
| ТТОН 38/89-6,3/4,0 | | 89X5 | | | | | |
| ТТОН 48/76-6,3/4,0 | 48X4 | 76X4 | | | | | |
| ТТОН 48/76-10,0/6,3 | 48X5 | 76X5 | | | | | |
| ТТОН 48/76-16,0/10,0 | | 76X6 | | | | | |
| ТТОН 48/89-10,0/6,3 | | 89X5 | | | | | |
| ТТОН 48/89-16,0/10,0 | | | 0,437 | 0,664 | 0,890 | | |
| ТТОН 48/108-6,3/4,0 | 48X4 | 108X5 | | | | | |
| ТТОН 48/108-10,0/6,3 | 48X5 | 108X6 | | | | | |
| ТТОН 57/89-10,0/6,3 | 57X5 | 89X5 | | | | | |
| ТТОН 57/89-16,0/10,0 | 57X6 | 89X6 | | | | | |
| ТТОН 57/108-6,3/4,0 | 57X5 | 108X5 | | | 0,787 | 1,055 | |
| ТТОН 57/108-10,0/6,3 | | 108X6 | | | | | |
| ТТОН 57/108-16,0/10,0 | 57X6 | 108X8 | | | | | |

ПРОХОДНЫЕ СЕЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТИПА ТТОН

| Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² , при длине теплообменных труб, мм | | | | | Площадь проходных сечений, см ² | |
|---|-------|-------|-------|------|--|----------------------------|
| 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | внутри теплообменных труб | снаружи теплообменных труб |
| исполнение 2 | | | | | | |
| 0,110 | 0,228 | | | | 2,83 | 13,9 |
| | | | | | 2,25 | 12,4 |
| | | | | | 7,05 | 7,5 |
| 0,167 | 0,346 | | | | 6,12 | 6,0 |
| | | | | | | 24,9 |
| | 0,346 | 0,525 | | | 7,05 | 37,5 |
| | 0,437 | 0,664 | 0,890 | | 12,55 | 18,2 |
| | - | - | - | | | 16,2 |
| | 0,437 | 0,664 | 0,890 | | 11,33 | 14,2 |
| | - | - | - | | | 31,0 |
| | 0,437 | 0,664 | 0,890 | | 12,55 | 57,4 |
| | | | | | 11,33 | 54,0 |
| | | 0,787 | 1,055 | | 17,34 | 23,5 |
| | | - | - | | 16,90 | 19,5 |
| | | 0,787 | 1,055 | | 17,34 | 50,0 |
| | | - | - | | | 46,6 |
| | | | | | 15,90 | 40,7 |

| Условное обозначение группы элементов теплообменников | Сортамент труб, мм | | Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² , при длине теплообменных труб, мм | | | | |
|---|--------------------|-----------|---|------|------|------|------|
| | теплообменных | кожуховых | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 |
| | | | исполнение 1 | | | | |
| ТТОН 89/133-1,6/1,6 | | | | | | | |
| ТТОН 89/133-4,0/1,6 | 89X5 | 133X6 | | | | | |
| ТТОН 89/133-6,3/4,0 | | | | | | | |
| ТТОН 89/133-10,0/6,3 | 89X6 | 133X8 | | | | 1,65 | 2,49 |
| ТТОН 89/133-16,0/10,0 | 89X8 | | | | | | |
| ТТОН 89/159-1,6/1,6 | | | | | | | |
| ТТОН 89/159-4,0/1,6 | 89X5 | 159X6 | | | | | |
| ТТОН 89/159-6,3/4,0 | | | | | | | |
| ТТОН 89/159-10,0/6,3 | 89X6 | 159X8 | | | | 1,65 | 2,49 |
| ТТОН 89/159-16,0/10,0 | 89X8 | 159X12 | | | | | |
| ТТОН 108/159-1,6/1,6 | 108X5 | | | | | | |
| ТТОН 108/159-4,0/1,6 | 108X6 | 159X6 | | | | | |
| ТТОН 108/159-6,3/4,0 | | | | | | | |
| ТТОН 108/159-10,0/6,3 | 108X8 | 159X8 | | | | 2,0 | 3,02 |
| ТТОН 108/159-16,0/10,0 | 108X10 | 159X12 | | | | | |
| ТТОН 133/219-4,0/1,6 | 133X6 | 219X6 | | | | | |
| ТТОН 133/219-10,0/1,6 | | | | | | | |
| ТТОН 133/219-10,0/4,0 | 133X8 | 219X8 | | | | | 3,72 |
| ТТОН 133/219-10,0/6,3 | | 219X12 | | | | | |
| ТТОН 133/219-16,0/10,0 | 133X12 | | | | | | |
| ТТОН 159/219-1,6/1,6 | | | | | | | |
| ТТОН 159/219-4,0/1,6 | 159X6 | 219X6 | | | | | |
| ТТОН 159/219-6,3/4,0 | 159X8 | 219X8 | | | | | 4,45 |
| ТТОН 159/219-10,0/6,3 | 159X12 | 219X12 | | | | | |

| Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² , при длине теплообменных труб, мм | | | | | Площадь проходных сечений, см ² | | | | | |
|---|--|--|------|------|--|------|------|------|-------|---------------------------|
| | | | | | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | внутри теплообменных труб |
| исполнение 2 | | | | | | | | | | |
| | | | 1,65 | 2,49 | 49,0 | | | | 53,0 | |
| | | | | | 46,5 | | | | | |
| | | | | | 42,0 | | | | 45,0 | |
| | | | 1,65 | 2,49 | 49,0 | | | | 108,0 | |
| | | | | | 46,5 | | | | 98,5 | |
| | | | | | 42,0 | | | | 81,0 | |
| | | | | | 75,5 | | | | | |
| | | | 2,0 | 3,02 | 72,0 | | | | 78,0 | |
| | | | | | 66,5 | | | | 69,0 | |
| | | | | | 61,0 | | | | 51,5 | |
| | | | | | 115,0 | | | | 197,0 | |
| | | | | | 107,5 | | | | 184,5 | |
| | | | | | 93,5 | | | | 159,5 | |
| | | | 2,94 | 4,45 | 170,0 | | | | 137,0 | |
| | | | | | 161,0 | | | | 125,0 | |
| | | | | | 143,0 | | | | 100,0 | |

Поверхность теплообмена и проходные сечения ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТТОР

Таблица 7

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб, мм | | Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² , при длине теплообменных труб, мм | | Площадь проходных сечений, см ² | |
|---|--------------------|-----------|---|------|--|----------------------------|
| | теплообменных | кожуховых | 4500 | 6000 | внутри теплообменных труб | снаружи теплообменных труб |
| ТТОР 89/133-1,6/1,6 | 89X5 | 133X5 | 5,0 | 6,7 | 49 | 56 |
| ТТОР 89/133-4,0/1,6 | | | | | | |
| ТТОР 89/133-4,0/4,0 | 89X5 | 133X6 | 5,0 | 6,7 | 49 | 53 |
| ТТОР 89/159-1,6/1,6 | | | | | | |
| ТТОР 89/159-4,0/1,6 | 133X6 | 159X5 | 5,0 | 6,7 | 49 | 112 |
| ТТОР 89/159-4,0/4,0 | | | | | | |
| ТТОР 89/159-4,0/4,0 | 133X6 | 159X6 | 6,1 | 8,2 | 75 | 107 |
| ТТОР 108/159-1,6/1,6 | | | | | | |
| ТТОР 108/159-4,0/1,6 | 108X5 | 159X5 | 6,1 | 8,2 | 72 | 83 |
| ТТОР 108/159-4,0/4,0 | | | | | | |
| ТТОР 108/159-4,0/4,0 | 108X6 | 159X6 | | | | |

Продолжение табл. 7

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб, мм | | Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² , при длине теплообменных труб, мм | | | Площадь проходных сечений, см ² | |
|---|--------------------|-----------|---|------|------|--|----------------------------|
| | теплообменных | кожуховых | 4500 | 6000 | 9000 | внутри теплообменных труб | снаружи теплообменных труб |
| ТТОР 133/219-1,6/1,6 | 133X5 | | | | | 119 | |
| ТТОР 133/219-4,0/1,6 | 133X6 | | | 10,0 | 15,0 | 115 | 191 |
| ТТОР 133/219-4,0/4,0 | | | | | | | |
| ТТОР 159/219-1,6/1,6 | 159X5 | 219X7 | - | | | 174 | |
| ТТОР 159/219-4,0/1,6 | 159X6 | | | 12,0 | 18,0 | 170 | 131 |
| ТТОР 159/219-4,0/4,0 | | | | | | | |

Поверхность теплообмена и проходные сечения ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТТМ

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб, мм | | Номинальная наружная поверхность теплообменника при длине теплообменных труб, мм | | | Площадь проходных сечений, см ² | | |
|---|--------------------|-----------|--|------|------|--|---------------------------|----------------------------|
| | теплообменных | кожуховых | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | внутри теплообменных труб | снаружи теплообменных труб |
| ТТМ5 38/89 | 38X3,5 | 89X5 | 3,9 | 5,9 | 7,9 | 9000 | 37,7 | 188,3 |
| ТТМ5 48/89 | 48X4 | 89X5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | | 62,8 | 154,5 |
| ТТМ5 48/108 | 48X4 | 108X5 | 5,9 | 8,9 | 11,9 | | 94,2 | 286,5 |
| ТТМ5 57/108 | 57X4 | 108X5 | 5,9 | 8,9 | 11,9 | | 94,2 | 249,4 |
| ТТМ7 38/89 | 38X3,5 | 89X5 | | 8,3 | 11,0 | 16,5 | 52,8 | 263,6 |
| ТТМ7 48/89 | 48X4 | 89X5 | | 10,5 | 14,0 | 21,0 | 87,9 | 216,3 |
| ТТМ7 48/108 | 48X4 | 108X5 | | 12,5 | 16,5 | 25,0 | 131,9 | 401,2 |
| ТТМ7 57/108 | 57X4 | 108X5 | | 12,5 | 16,5 | 25,0 | 131,9 | 349,2 |
| ТТМ12 38/89 | 38X3,5 | 89X5 | | | 19,0 | 28,5 | 90,5 | 451,9 |

Продолжение табл. 8

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб, мм | | Номинальная наружная поверхность теплообменных труб, мм | | | Площадь проходных сечений, см ² | | |
|---|--------------------|-----------|---|------|------|--|---------------------------|----------------------------|
| | теплообменных | кожуховых | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | внутри теплообменных труб | снаружи теплообменных труб |
| ТТМ12 48/89 | 48X4 | 89X5 | | | 24,0 | 36,0 | 150,7 | 370,8 |
| | | 108X5 | | | | | | 687,6 |
| ТТМ12 57/108 | 57X4 | | | | 28,5 | 42,5 | 226,2 | 598,6 |
| ТТМ22 38/89 | 38X3,5 | 89X5 | | | 34,5 | 52,0 | 165,8 | 828,4 |
| ТТМ22 48/89 | 48X4 | | | | 44,0 | 66,0 | 276,3 | 679,8 |
| ТТМ22 48/108 | | | | | | | | 1260,5 |
| ТТМ22 57/108 | 57X4 | 108X5 | | | 52,0 | 78,5 | 414,6 | 1097,5 |
| ТТМ31 38/89 | 38X3,5 | 89X5 | | | 49,0 | 73,5 | 233,7 | 1167,3 |
| ТТМ31 48/89 | 48X4 | | | | 62,0 | 93,0 | 389,4 | 958,0 |

Поверхность теплообмена и проходные сечения

Таблица 9

ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТТРМ

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб, мм | | Площадь проходных сечений, см ² | | | | Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² при длине теплообменных труб, мм | | | |
|---|--------------------|-----------|--|-------------|----------------------------|-------------|---|------|------|------|
| | теплообменных | кожуховых | внутри теплообменных труб | | снаружи теплообменных труб | | | | | |
| | | | одно-точных | двух-точных | одно-точных | двух-точных | | | | |
| ТТРМ 25/57-6 3/1,6 | 25X3 | 57X4 | 2,80 | 5,60 | 13,90 | 27,80 | 1500 | 3000 | 4500 | 5000 |
| ТТРМ 25/57-6,3/4,0 | | | 2,25 | 4,50 | 12,40 | 24,80 | | | | |
| ТТРМ 25/57-10,0/6,3 | 25X4 | 57X5 | 7,00 | 14,00 | 7,50 | 15,00 | 0,86 | 1,53 | | |
| ТТРМ 25/57-16,0/10,0 | | | | | | | | | | |
| ТТРМ 38/57-10,0/1,6 | 38X4 | 57X4 | 6,10 | 12,20 | 20,70 | 41,40 | | | | |
| ТТРМ 38/57-10,0/4,0 | | | | | | | | | | |
| ТТРМ 38/76-10,0/1,6 | 38X4 | 76X4 | 7,00 | 14,00 | 37,50 | 75,00 | | | | |
| ТТРМ 38/76-10,0/4,0 | | | | | | | | | | |
| ТТРМ 38/76-16,0/10,0 | 38X5 | 76X6 | 6,10 | 12,20 | 20,70 | 41,40 | | | | |
| ТТРМ 38/89-6,3/1,6 | 38X4 | 89X5 | 7,00 | 14,00 | 37,50 | 75,00 | | | | |
| ТТРМ 38/89-6 3/4,0 | | | | | | | | | | |

Продолжение табл. 9

| Условное обозначение группы теплообменников | Сортамент труб, мм | | Площадь проходных сечений, см ² | | | | Номинальная наружная поверхность теплообмена, м ² , при длине теплообменных труб, мм | | | | | |
|---|--------------------|-----------|--|--------------|----------------------------|--------------|---|------|------|------|--|------|
| | | | внутри теплообменных труб | | снаружи теплообменных труб | | | | | | | |
| | теплообменных | кожуховых | одноточечных | двухточечных | одноточечных | двухточечных | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | | |
| ТТРМ 48/76-6 3/1.6 | | 76X4 | | | | | | | | | | |
| ТТРМ 48/76-6 3/4.0 | 48X4 | | 12.50 | 25.00 | | 18.20 | 36.40 | | | | | |
| ТТРМ 48/89-6 3/1.6 | | | | | | | | | | | | |
| ТТРМ 48/89-6 3/4.0 | | 89X5 | | | | 31.00 | 62.00 | | 2.10 | 3.00 | | 3.90 |
| ТТРМ 48/89-10.0/6.3 | 48X5 | | 11.30 | 22.60 | | | | | | | | |
| ТТРМ 48/108-6 3/1.6 | | | | | | | | | | | | |
| ТТРМ 48/108-6 3/4.0 | 48X4 | 108X5 | 12.50 | 25.00 | | 57.00 | 114.00 | | | | | |
| ТТРМ 57/89-10.0/1.6 | | | | | | | | | | | | |
| ТТРМ 57/89-10.0/4.0 | | 89X5 | | | | 23.50 | 47.00 | | | | | |
| ТТРМ 57/108-10.0/1.6 | 57X5 | | 17.30 | 34.60 | | | | | | | | |
| ТТРМ 57/108-10.0/4.0 | | 108X5 | | | | 49.50 | 99.00 | | | | | |
| ТТРМ 57/108-10.0/6.3 | | 108X6 | | | | 46.50 | 93.00 | | | | | |

МАТЕРИАЛЬНОЕ ИСПОЛ

| Исполнение теплообменника по материалу | Материалы деталей трубного пространства | | |
|--|--|--|--|
| | трубы теплообменные | решётки теплообменных труб | камера распределительная первая |
| M1 | Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В ГОСТ 8733 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281 | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050 ГОСТ 8731 гр В |
| M2 | Стали 08X18H10T 12X18H10T ГОСТ 5632, ГОСТ 9941 | Сталь 12X18H10T ГОСТ 5632 ГОСТ 7350 гр M26, ГОСТ 25054 гр IV | Двухслойная сталь 16ГС+12X18H10T Ст3сп+12X18H10T ГОСТ 10885 |
| M3 | Стали 08X18H10T, 12X18H10T, ГОСТ 5632, ГОСТ 9941 | | |
| M4 | Сталь 15X5M ГОСТ 20072, ГОСТ 550 гр А | Сталь 15X5M ГОСТ 20072, ГОСТ 7350 гр M26 | Двухслойная сталь 12МХ+08Х13, ГОСТ 10885, Сталь 15X5M ГОСТ 5632 |
| M5 | Алюминий марки АМг3 ТУОП 1-809-154 ГОСТ 4784 | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281 | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В |
| M6 | Сталь 08X22H6T ГОСТ 5632, ГОСТ 9941 | Сталь 08X22H6T ГОСТ 5632, ГОСТ 7350 гр M26 | Сталь 08X22H6T ГОСТ 5632 |

| Материалы деталей межтрубного пространства | | | |
|--|--|--|--|
| трубы кожуховые | решётки кожуховых труб | камера распределительная вторая | камера поворотная |
| Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 8733 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281 | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В |
| Сталь 20 ГОСТ 1050 ГОСТ 8731 гр В ГОСТ 8733 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281 | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050 ГОСТ 8731 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050 ГОСТ 8731 гр В |
| Стали 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, ГОСТ 5632, ГОСТ 9941 | | | |
| Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 8733 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281 | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В |
| Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В ГОСТ 8733 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281 | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В |
| Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В, ГОСТ 8733 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, ГОСТ 8479 гр IV, ГОСТ 19281 | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В | Сталь 16ГС ГОСТ 5520, Трубы - Сталь 20 ГОСТ 1050, ГОСТ 8731 гр В |

Примечания:

1. Теплообменники типа ТТОН изготавливаются из материалов исполнения М1 и М3
2. Теплообменники типа ТТОР изготавливаются из материалов исполнения М1, М2, М4 и М6
3. Теплообменники типа ТТМ изготавливаются из материалов исполнения М1, М2, М4, М5 и М6
4. Теплообменники типа ТТРМ изготавливаются из материалов исполнения М1, М2, М4 и М6
5. Теплообменники исполнения М4 следует применять при температурах эксплуатации свыше 300 °С и не ниже 0 °С
6. Теплообменники исполнения М5 следует применять при температурах эксплуатации от минус 30 до 150 °С

Масса теплообменников ТТОН

| Условное обозначение группы элементов теплообменников | Масса элемента теплообменника, кг исполнения 1 | | | | | | Масса элемента теплообменника, кг исполнения 2 | | | | | | | |
|--|---|------|-------|------|------|------|---|------|-------|------|--|--|--|--|
| | при длине теплообменных труб, мм | | | | | | | | | | | | | |
| | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | | | | |
| ТТОН 25/57-6,3/4,0 | 9,95 | 20,5 | | | | 11,8 | 22,5 | | | | | | | |
| ТТОН 25/57-16,0/4,0 | 10,7 | 21,7 | | | | 11,6 | 23,5 | | | | | | | |
| ТТОН 25/57-16,0/10,0 | 12,7 | 25,2 | | | | 14,6 | 27,4 | | | | | | | |
| ТТОН 38/57-6,3/4,0 | 12,8 | 25,6 | | | | 16,3 | 29,6 | | | | | | | |
| ТТОН 38/57-16,0/4,0 | 14,0 | 27,9 | | | | 17,5 | 31,3 | | | | | | | |
| ТТОН 38/57-16,0/10,0 | 16,0 | 31,7 | | | | 19,5 | 35,2 | | | | | | | |
| ТТОН 38/76-6,3/4,0 | 15,8 | 31,4 | | | | 22,7 | 34,9 | | | | | | | |
| ТТОН 38/89-6,3/4,0 | | 39,7 | 60,3 | | | | 43,7 | 63,8 | | | | | | |
| ТТОН 48/76-6,3/4,0 | | 34,7 | 51,8 | 68,9 | | | 39,0 | 56,2 | 73,3 | | | | | |
| ТТОН 48/76-10,0/6,3 | | 42,1 | 63,1 | 84,4 | | | 46,5 | 67,5 | 88,8 | | | | | |
| ТТОН 48/76-16,0/10,0 | | 48,0 | 71,5 | 95,4 | | | - | - | - | | | | | |
| ТТОН 48/89-10,0/6,3 | | 46,0 | 69,4* | 93,1 | | | 50,4 | 73,8 | 102,5 | | | | | |

| Условное обозначение группы элементов теплообменников | Масса элемента теплообменника, кг исполнения 1 | | | | | | Масса элемента теплообменника, кг исполнения 2 | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------|-------|-------|-------|------|--|------|-------|------|--|-------|-------|--|--|--|--|--|--|-------------|
| | при длине теплообменных труб, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | | | | | | | | | | |
| ТТОН 48/89-16,0/10,0 | | 46,0 | 69,4 | 93,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ТТОН 48/108-6,3/4,0 | | 51,1 | 76,6 | 102,3 | | | 55,5 | 81,0 | 106,7 | | | | | | | | | | | |
| ТТОН 48/108-10,0/6,3 | | 60,2 | 91,0 | 121,4 | | | 64,6 | 95,4 | 125,8 | | | | | | | | | | | |
| ТТОН 57/89-10,0/6,3 | | | 74,8 | 100,0 | | | | | | | | 80,6 | 105,8 | | | | | | | |
| ТТОН 57/89-16,0/10,0 | | | 90,0 | 119,2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ТТОН 57/108-6,3/4,0 | | | 92,9 | 115,3 | | | | | | | | 98,7 | 121,1 | | | | | | | |
| ТТОН 57/108-10,0/6,3 | | | 102,6 | 128,3 | | | | | | | | 108,4 | 134,1 | | | | | | | |
| ТТОН 57/108-16,0/10,0 | | | 123,0 | 196,0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ТТОН 89/133-1,6/1,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 197,0 284,0 |
| ТТОН 89/133-4,0/1,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 200,0 286,0 |
| ТТОН 89/133-6,3/4,0 | | | | 180,0 | 267,0 | | | | | | | | | | | | | | | 210,0 295,0 |
| ТТОН 89/133-10,0/6,3 | | | | 225,0 | 335,0 | | | | | | | | | | | | | | | - |

| Условное обозначение группы элементов теплообменников | Масса элемента теплообменника, кг исполнения 1 | | | | | | Масса элемента теплообменника, кг исполнения 2 | | | | | |
|--|---|------|------|-------|-------|------|---|------|-------|-------|------|------|
| | при длине теплообменных труб, мм | | | | | | | | | | | |
| | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | | |
| ТТОН 89/133-16.0/10.0 | | | | 250,0 | 370,0 | | | | - | - | 6000 | 9000 |
| ТТОН 89/159-1,6/1,6 | | | | - | - | | | | 217,0 | 315,0 | | |
| ТТОН 89/159-4,0/1,6 | | | | | | | | | 220,0 | 320,0 | | |
| ТТОН 89/159-6,3/4,0 | | | | 200,0 | 300,0 | | | | 230,0 | 328,0 | | |
| ТТОН 89/159-10,0/6,3 | | | | 254,0 | 380,0 | | | | - | - | | |
| ТТОН 89/159-16,0/10,0 | | | | 360,0 | 540,0 | | | | | | | |
| ТТОН 108/159-1,6/1,6 | | - | - | - | - | | | | 235,0 | 340,0 | | |
| ТТОН 108/159-4,0/1,6 | | | | | | | | | 260,0 | 372,0 | | |
| ТТОН 108/159-6,3/4,0 | | | | 230,0 | 345,0 | | | | 275,0 | 385,0 | | |
| ТТОН 108/159-10,0/6,3 | | | | 302,0 | 445,0 | | | | | | | |
| ТТОН 108/159-16,0/10,0 | | | | 413,0 | 617,0 | | | | | | | |
| ТТОН 133/219-4,0/1,6 | | | | - | 460,0 | | | | | | | |

Масса теплообмен

| Условное обозначение группы теплообменников | Трубы гладкие (Г) длиной, мм | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|
| | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 |
| | Масса теплообменника, кг | | | |
| ТТМ5 38/89-1,6/1,6 | | | | |
| ТТМ5 38/89-4,0/1,6 | - | - | - | |
| ТТМ5 38/89-4,0/4,0 | | | | |
| ТТМ5 48/89-1,6/1,6 | 1040 | 1260 | 1490 | |
| ТТМ5 48/89-4,0/1,6 | 1150 | 1380 | 1600 | |
| ТТМ5 48/89-4,0/4,0 | 1450 | 1670 | 1890 | |
| ТТМ5 48/108-1,6/1,6 | | | | |
| ТТМ5 48/108-4,0/1,6 | - | - | - | - |
| ТТМ5 48/108-4,0/4,0 | | | | |
| ТТМ5 57/108-1,6/1,6 | 1350 | 1660 | 1970 | |
| ТТМ5 57/108-4,0/1,6 | 1540 | 1850 | 2160 | |
| ТТМ5 57/108-4,0/4,0 | 1790 | 2100 | 2400 | |
| ТТМ7 38/89-1,6/1,6 | | | | |
| ТТМ7 38/89-4,0/1,6 | | | - | |
| ТТМ7 38/89-4,0/4,0 | | | | |
| ТТМ7 48/89-1,6/1,6 | | 1650 | 1950 | 2580 |
| ТТМ7 48/89-4,0/1,6 | - | 1800 | 2100 | 2730 |
| ТТМ7 48/89-4,0/4,0 | | 2040 | 2340 | 2970 |
| ТТМ7 48/108-1,6/1,6 | | | | |
| ТТМ7 48/108-4,0/1,6 | | | - | |
| ТТМ7 48/108-4,0/4,0 | | | | |

НИКОВ типа ТТМ

| Трубы ошпорованные (Ш) или оребранные (ПР) длиной, мм | | | | Трубы оребранные (ПР) алюминиевые длиной, мм | | | | | |
|---|------|------|------|--|------|------|------|------|------|
| 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | | |
| Масса теплообменника, кг | | | | | | | | | |
| 1060 | 1190 | 1540 | | 940 | 1020 | 1310 | | | |
| 1110 | 1340 | 1600 | | - | - | - | | | |
| 1310 | 1540 | 1790 | | - | - | - | | | |
| 1090 | 1340 | 1600 | | 950 | 1130 | 1330 | | | |
| 1140 | 1400 | 1650 | | - | - | - | | | |
| 1440 | 1690 | 1950 | | - | - | - | | | |
| 1360 | 1690 | 2020 | | 1200 | 1460 | 1720 | | | |
| 1730 | 2060 | 2390 | | - | - | - | | | |
| 1760 | 2090 | 2420 | | - | - | - | | | |
| 1480 | 1830 | 2200 | | 1260 | 1510 | 1780 | | | |
| 1610 | 1990 | 2360 | | - | - | - | | | |
| 1860 | 2240 | 2610 | | - | - | - | | | |
| - | 1660 | 2020 | | 2660 | - | 1420 | | 1690 | 2100 |
| - | 1740 | 2100 | | 2740 | - | - | | - | - |
| - | 1980 | 2330 | 2980 | - | - | - | - | | |
| - | 1750 | 2100 | 2820 | - | 1460 | 1720 | 2270 | | |
| - | 1830 | 2190 | 2900 | - | - | - | - | | |
| - | 2070 | 2430 | 3150 | - | - | - | - | | |
| - | 2650 | 3200 | 4310 | - | 2270 | 2710 | 3590 | | |
| - | 2870 | 3420 | 4530 | - | - | - | - | | |
| - | 3260 | 3810 | 4920 | - | - | - | - | | |

| Условное обозначение группы теплообменников | Трубы гладкие (Г) длиной, мм | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|
| | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 |
| | Масса теплообменника, кг | | | |
| ТТМ7 57/108-1,6/1,6 | | 2630 | 3160 | 4220 |
| ТТМ7 57/108-4,0/1,6 | | 2890 | 3420 | 4480 |
| ТТМ7 57/108-4,0/4,0 | | 3280 | 3800 | 4870 |
| ТТМ12 38/89-1,6/1,6 | | | | |
| ТТМ12 38/89-4,0/1,6 | | | | - |
| ТТМ12 38/89-4,0/4,0 | | | | |
| ТТМ12 48/89-1,6/1,6 | | | 3300 | 4370 |
| ТТМ12 48/89-4,0/1,6 | | | 3600 | 4670 |
| ТТМ12 48/89-4,0/4,0 | | | 4100 | 5150 |
| ТТМ12 48/108-1,6/1,6 | | | | |
| ТТМ12 48/108-4,0/1,6 | | | | - |
| ТТМ12 48/108-4,0/4,0 | | | | |
| ТТМ12 57/108-1,6/1,6 | | | 5840 | 7770 |
| ТТМ12 57/108-4,0/1,6 | | | 6300 | 8230 |
| ТТМ12 57/108-4,0/4,0 | | | 6960 | 8890 |
| ТТМ22 38/89-1,6/1,6 | | | | |
| ТТМ22 38/89-4,0/1,6 | | | | - |
| ТТМ22 38/89-4,0/4,0 | | | | |
| ТТМ22 48/89-1,6/1,6 | | | 5850 | 7790 |
| ТТМ22 48/89-4,0/1,6 | | | 6370 | 8300 |
| ТТМ22 48/89-4,0/4,0 | | | 7040 | 8970 |
| ТТМ22 48/108-1,6/1,6 | | | | |
| ТТМ22 48/108-4,0/1,6 | | | | - |
| ТТМ22 48/108-4,0/4,0 | | | | |

| Трубы ошипованные (Ш) или оребренные (ПР) длиной, мм | | | | Трубы оребренные (ПР) алюминиевые длиной, мм | | | |
|--|------|------|-------|--|------|------|-------|
| 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 |
| Масса теплообменника, кг | | | | | | | |
| | 2880 | 3500 | 4750 | | 2350 | 2820 | 3750 |
| | 3100 | 3720 | 4960 | | | | |
| | 3490 | 4110 | 5350 | | | | |
| | | 3410 | 4520 | | | 2830 | 3720 |
| | | 3590 | 4700 | | | | |
| | | 4050 | 5160 | | | | |
| | | 3570 | 4800 | | | 2910 | 3830 |
| | | 3770 | 4990 | | | | |
| | | 4250 | 5480 | | | | |
| | | 5880 | 7880 | | | 4980 | 6620 |
| | | 6310 | 8850 | | | | |
| | | 6980 | 8910 | | | | |
| | | 6430 | 8670 | | | 5180 | 6860 |
| | | 6850 | 9100 | | | | |
| | | 7520 | 9760 | | | | |
| | | 6290 | 8350 | | | 5250 | 6870 |
| | | 6660 | 8710 | | | | |
| | | 7510 | 9570 | | | | |
| | | 6450 | 8690 | | | 5210 | 6890 |
| | | 6920 | 9180 | | | | |
| | | 7590 | 9880 | | | | |
| | | 7120 | 12080 | | | 5690 | 10010 |
| | | 7830 | 12780 | | | | |
| | | 9240 | 14280 | | | | |

| Условное обозначение группы теплообменников | Трубы гладкие (Г) длиной, мм | | | |
|---|---------------------------------|------|-------|-------|
| | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 |
| | Масса теплообменника, кг | | | |
| ТТМ22 57/108-1,6/1,6 | | | 8960 | 11730 |
| ТТМ22 57/108-4,0/1,6 | | | 9840 | 12600 |
| ТТМ22 57/108-4,0/4,0 | | | 11460 | 14220 |
| ТТМ31 38/89-1,6/1,6 | | | | |
| ТТМ31 38/89-4,0/1,6 | | | | |
| ТТМ31 38/89-4,0/4,0 | | | | |
| ТТМ31 48/89-1,6/1,6 | | | 9180 | 11940 |
| ТТМ31 48/89-4,0/1,6 | | | 9760 | 12580 |
| ТТМ31 48/89-4,0/4,0 | | | 11310 | 14070 |

| Трубы оребренные (Ш) или оребренные (ПР) длиной, мм | | | | Трубы оребренные (ПР) алюминиевые длиной, мм | | | |
|---|------|-------|-------|--|------|------|-------|
| 3000 | 4500 | 6000 | 9000 | 3000 | 4500 | 6000 | 9000 |
| Масса теплообменника, кг | | | | | | | |
| | | 10060 | 13380 | | | 8090 | 10540 |
| | | 10860 | 14180 | | | - | - |
| | | 12480 | 15800 | | | - | - |
| | | 9250 | 12180 | | | 7720 | 10070 |
| | | 10020 | 12880 | | | - | - |
| | | 11580 | 14440 | | | - | - |
| | | 9300 | 12480 | | | 7520 | 9910 |
| | | 10420 | 13600 | | | - | - |
| | | 11980 | 15160 | | | - | - |

МАССА ТЕПЛООБМЕННИКОВ ТИПА ТТРМ

| Условное обозначение группы теплообменников | Трубы гладкие (Г) длиной, мм | | | | | | Трубы ошпированные (Ш) или орезанные (ОР) длиной, мм | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|-----|------|---|------|---|---|-----|------|---|------|---|------|-----|------|------|
| | 1500 | | 3000 | | 4500 | | 6000 | | 1500 | | 3000 | | 4500 | | 6000 | |
| | масса теплообменника, кг | | | | | | | | | | | | | | | |
| ТТРМ 25/57-6.3/1,6 | 180 | 220 | - | - | - | - | 190 | 240 | - | - | - | - | 240 | 300 | 4500 | 6000 |
| ТТРМ 25/57-6.3/4,0 | 265 | 310 | - | - | - | - | 275 | 330 | - | - | - | - | 330 | - | - | - |
| ТТРМ 25/57-10.0/6,3 | 355 | 405 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ТТРМ 25/57-16.0/10,0 | 460 | 510 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ТТРМ 38/57-10.0/1,6 | 200 | 250 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ТТРМ 38/57-10.0/4,0 | 255 | 305 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ТТРМ 38/76-10.0/1,6 | 280 | 345 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ТТРМ 38/76-10.0/4,0 | 400 | 460 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ТТРМ 38/76-16.0/10,0 | 625 | 710 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ТТРМ 38/89-6.3/1,6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 425 | 515 | - | - |
| ТТРМ 38/89-6.3/4,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 535 | 630 | - | - |
| ТТРМ 48/76-6.3/1,6 | - | 355 | 425 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| Условное обозначение группы теплообменников | Трубы гладкие (Г) длиной, мм | | | | Трубы ошпированные (Ш) или оребренные (ОР) длиной, мм | | | |
|---|------------------------------|------|------|------|---|------|------|------|
| | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 | 1500 | 3000 | 4500 | 6000 |
| | масса теплообменника, кг | | | | | | | |
| ТТРМ 48/76-6.3/4.0 | - | 475 | 545 | - | - | - | - | - |
| ТТРМ 48/89-6.3/1.6 | - | 410 | 500 | 585 | - | 440 | 540 | 640 |
| ТТРМ 48/89-6.3/4.0 | - | 530 | 620 | 705 | - | 560 | 660 | 760 |
| ТТРМ 48/89-10.0/6.3 | - | 640 | 735 | 830 | - | - | - | - |
| ТТРМ 48/108-6.3/1.6 | - | - | - | - | - | - | 680 | 800 |
| ТТРМ 48/108-6.3/4.0 | - | - | - | - | - | - | 855 | 975 |
| ТТРМ 57/89-10.0/1.6 | - | - | 605 | 705 | - | - | - | - |
| ТТРМ 57/89-10.0/4.0 | - | - | 785 | 885 | - | - | - | - |
| ТТРМ 57/108-10.0/1.6 | - | - | 665 | 780 | - | - | 745 | 885 |
| ТТРМ 57/108-10.0/4.0 | - | - | 840 | 955 | - | - | 920 | 1060 |
| ТТРМ 57/108-10.0/6.3 | - | - | 1025 | 1150 | - | - | 1100 | 1255 |

Масса теплообменников ТТОР

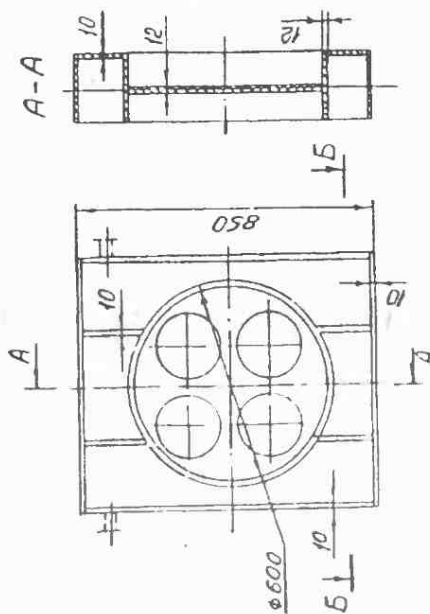
| Условное обозначение группы теплообменников | Масса теплообменника, кг при длине теплообменных труб, мм | | |
|---|---|------|------|
| | 4500 | 6000 | 9000 |
| ТТОР 89/133-1,6/1,6 | 1150 | 1300 | 1600 |
| ТТОР 89/133-4,0/1,6 | 1200 | 1350 | 1650 |
| ТТОР 89/133-4,0/4,0 | 1500 | 1700 | 2050 |
| ТТОР 89/159-1,6/1,6 | 1250 | 1450 | 1800 |
| ТТОР 89/159-4,0/1,6 | 1350 | 1550 | 1900 |
| ТТОР 89/159-4,0/4,0 | 1650 | 1850 | 2250 |
| ТТОР 108/159-1,6/1,6 | 1330 | 1520 | 1880 |
| ТТОР 108/159-4,0/1,6 | 1450 | 1600 | 2070 |
| ТТОР 108/159-4,0/4,0 | 1800 | 2000 | 2460 |
| ТТОР 133/219-1,6/1,6 | | 2420 | 3030 |
| ТТОР 133/219-4,0/1,6 | | 2750 | 3400 |
| ТТОР 133/219-4,0/4,0 | | 3270 | 4100 |
| ТТОР 159/219-1,6/1,6 | | 2600 | 3250 |
| ТТОР 159/219-4,0/1,6 | | 2940 | 3550 |
| ТТОР 159/219-4,0/4,0 | | 3470 | 4300 |

Примечания к табл. 11 - 14:

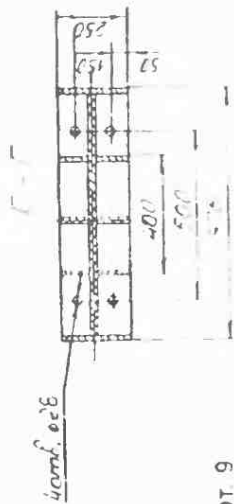
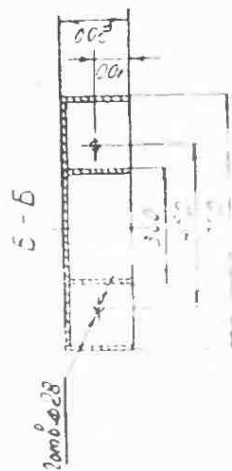
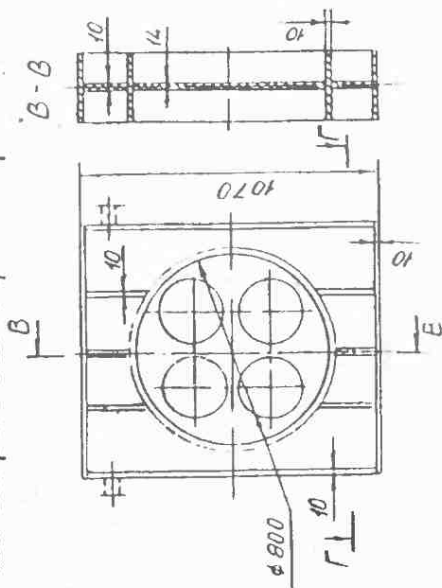
1. Масса теплообменников рассчитана для аппаратов с трубами из алюминиевого сплава плотностью $2,75 \text{ г/см}^3$, с трубами из сталей плотностью $7,85 \text{ г/см}^3$
2. Масса аппаратов рассчитана без учета массы арматуры и комплектующих изделий
2. Допускаемое отклонение от значения массы не должно превышать +8%.

Опоры теплообменников труба в трубе однопоточных разборных ТТОР.

Для аппаратов с диаметром камеры 600 мм



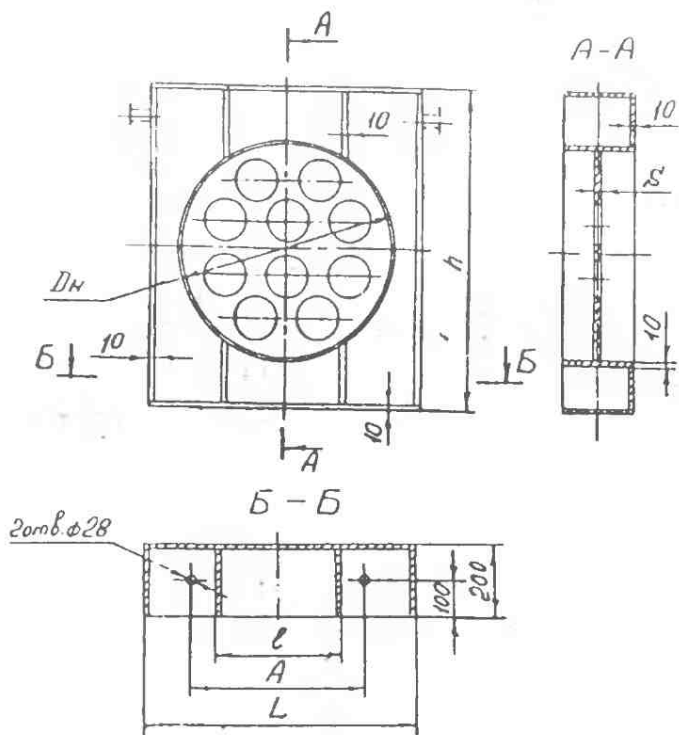
Для аппаратов с диаметром камеры 800 мм



Черт. 9

Опоры теплообменников труба в трубе многопоточных ТТМ

Для аппаратов ТТМ5, ТТМ7, ТТМ12



Черт. 10

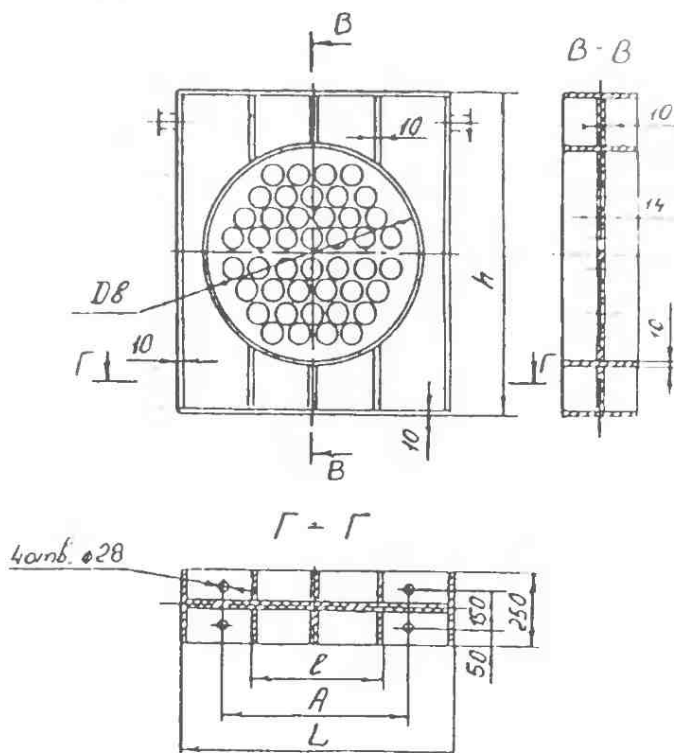
Размеры опор аппаратов ТТМ5, ТТМ7, ТТМ12

мм

Таблица 15

| Дв | Дн | h | L | l | A | s |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| - | 426 | 696 | 536 | 150 | 330 | 10 |
| - | 480 | 770 | 600 | | | |
| 500 | | | | 650 | 250 | 380 |
| 600 | | 980 | 750 | 300 | 450 | |

Для аппаратов ТТМ22, ТТМ31



Черт. 11

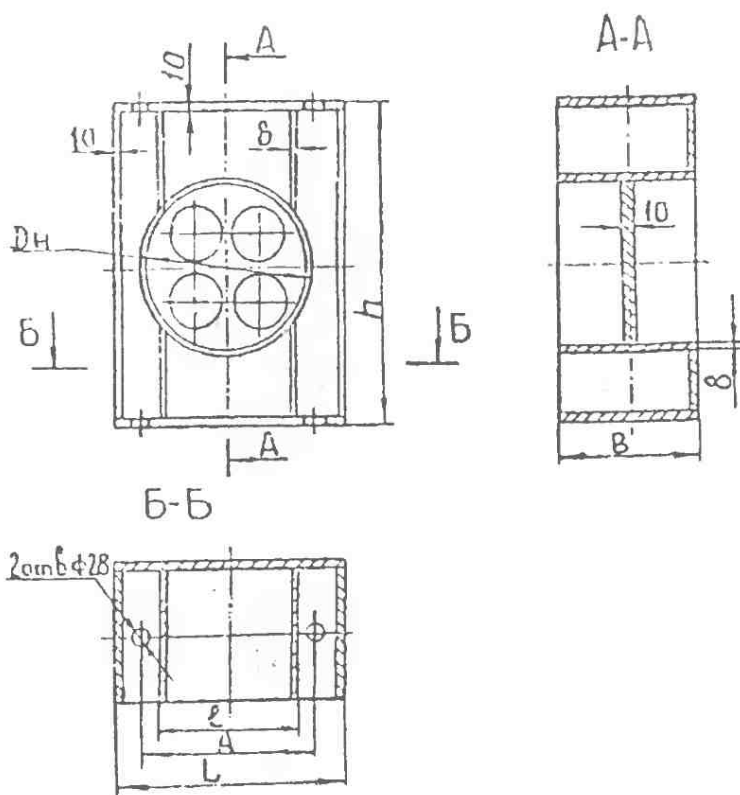
Размеры опор аппаратов ТТМ22, ТТМ31

мм

Таблица 16

| Дв | h | L | l | A |
|------|------|------|-----|-----|
| 800 | 1244 | 976 | 400 | 500 |
| 1000 | 1440 | 1180 | 500 | 650 |

Опоры теплообменников труба в трубе разборных малогабаритных ТТРМ



Черт. 12

Размеры опор теплообменников типа ТТРМ

Таблица 17

| Дн | h | B | L | ℓ | A |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 219 | 370 | 150 | 260 | 50 | 150 |
| 273 | 475 | | 310 | 75 | 200 |
| 325 | 575 | 180 | 420 | 150 | 300 |

Рекомендации по выбору и области применения теплообменных аппаратов типа “труба в трубе”

1. Теплообменники неразборные однопоточные типа ТТОН

1.1. Неразборные однопоточные теплообменники труба в трубе ТТОН предназначены для таких условий эксплуатации, когда среда, проходящая в кольцевом пространстве, не дает отложений, вызывающих необходимость механической очистки наружной поверхности теплообменных труб.

1.2. Аппараты с приварными двойниками (1 исполнение) предназначены для условий, когда среда трубного пространства также не требует механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб.

1.3. Аппараты со съемными двойниками (2 исполнение) наиболее пригодны для условий эксплуатации, вызывающих необходимость регулярной механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб от загрязнений.

2. Теплообменники разборные однопоточные типа ТТОР

2.1. Разборные однопоточные теплообменники труба в трубе ТТОР предназначены для загрязненных и склонных к значительным отложениям рабочих сред, а также для сред, несущих взвеси, то есть для таких технологических условий, когда не допускается разделение рабочей среды на параллельные потоки.

2.2. Аппараты предназначены для применения в различных очистных установках, сооружаемых с целью охраны окружающей среды, в том числе на установках обработки осадков сточных вод, установках сжигания нефтешлама и для аналогичных условий работы в других областях промышленности при расходах жидкостей в кольцевом и трубном пространствах от 2 до 60 т/ч.

2.3. Конструкцией аппаратов обеспечена возможность регулярной механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб от загрязнений, а также возможность выемки теплообменных труб для их замены или механической очистки наружной поверхности.

2.4 Более загрязненная среда одним потоком проходит внутри теплообменных труб, совершая при этом четыре хода по трубному пространству. Менее загрязненная среда противотоком проходит снаружи теплообменных труб, совершая также четыре хода по кольцевому пространству.

2.5 Допускается выполнение аппарата двухходовым и, следовательно, двухпоточным по кольцевому пространству для тех случаев, когда это обусловлено условиями теплообмена (снаружи теплообменных труб - процесс теплообмена с испарением или конденсацией). Например, при использовании аппарата в качестве парового подогревателя загрязненного продукта.

2.6 Конструкцией аппаратов предусмотрена возможность свободных температурных удлинений теплообменных труб. Возможность температурных удлинений кожуховых труб конструкцией однопоточных четырехходовых по кольцевому пространству аппаратов ограничена, поэтому перепад температур входа и выхода среды, проходящей через кольцевое пространство одного аппарата, не должен превышать 150 °С.

3. Теплообменники разборные многопоточные ТТМ

3.1 Разборные многопоточные теплообменники труба в трубе ТТМ, в отличие от однопоточных предназначены для относительно больших расходов рабочих сред (в случае жидких сред - от 10 до 200 т/ч в трубном пространстве и от 10 до 300 т/ч в кольцевом пространстве).

3.2 Многопоточные теплообменники могут применяться для процессов конвективного теплообмена «жидкость-жидкость», «газ-газ» и «жидкость-газ», а также для процессов теплообмена с частичной конденсацией или испарением рабочих сред.

3.3 Типоразмеры с относительно широким кольцевым каналом ($d/D = 38/89$ и $48/108$ мм) выполняются преимущественно с ребристыми и ошипованными трубами и предназначены для нагрева и охлаждения газообразных сред низкого давления и вязких жидкостей, то есть для сред, требующих интенсификации теплообмена при минимальном увеличении гидравлического сопротивления.

3.4 Типоразмеры со средним кольцевым каналом ($d/D = 48/89$ и $57/108$ мм) выполняются с гладкими, ребристыми и ошипованными теплообменными трубами. Для грязных сред предпочтительными являются аппараты с трубами 57/108 мм.

3.5. Ребристые и ошипованные трубы имеют различные назначения :

- стальные трубы с продольными ребрами предназначены для интенсификации теплоотдачи от газов и вязких жидкостей (с вязкостью до $20 \div 30$ сСт) с температурами свыше 150°C

- алюминиевые трубы с продольными ребрами предназначены для интенсификации теплоотдачи от газов и вязких жидкостей (с вязкостью до $20 \div 30$ сСт) с температурами до 150°C .

- ошипованные стальные трубы предназначены для интенсификации теплоотдачи от высоковязких жидкостей (гиги мазутов, гудронов и других тяжелых нефтепродуктов). В этой области теплообмена ошипованные трубы отличаются меньшим гидравлическим сопротивлением и меньшей загрязняемостью, чем ребристые трубы, т.к. они обладают эффектом самоочищения.

3.6. Конструкцией многопоточных разборных теплообменников предусмотрена возможность температурных удлинений теплообменных труб. Возможность температурных удлинений кожуховых труб конструкцией ограничена, поэтому перепад температур входа и выхода среды, проходящей через кольцевое пространство одного аппарата, не должен превышать 150°C .

3.7. Конструкция разборных многопоточных теплообменников обеспечивает возможность выемки теплообменных труб для их замены или механической очистки наружной поверхности от загрязнения.

3.8. При необходимости регулярной механической очистки внутренней поверхности теплообменных труб (без их удаления) выбираются аппараты со съемными двойниками на теплообменных трубах, то есть аппараты исполнения 2 и, следовательно, меньших типоразмеров (ТТМ5, ТТМ7).

4. Теплообменники типа ТТРМ

4.1. Разборные малопоточные теплообменники труба в трубе ТТРМ предназначены для относительно малых расходов рабочих сред (в случае жидких сред от 0,1 до 15 т/ч в трубном пространстве и от 0,4 до 30 т/ч в кольцевом пространстве)

4.2. Малопоточные теплообменники могут применяться для

лабораторных и пилотных установок, а также в качестве мазутоподогревателей и маслоохладителей в различных отраслях промышленности.

4.3. Однопоточные теплообменники (ТТРМ1), в которых среда совершает четыре хода по трубному и кольцевому пространствам, предназначены для процессов конвективного теплообмена.

4.4. Двухпоточные теплообменники (ТТРМ2), в которых среда совершает два хода, могут, кроме того, применяться и для процессов с конденсацией и испарением в трубном и кольцевом пространствах.

4.5. Аппараты однопоточные по трубному пространству и двухпоточные по кольцевому (ТТРМ1/2) применяются в тех случаях, когда внутри теплообменных труб имеет место конвективный теплообмен, а снаружи - процесс с конденсацией или испарением, например, в качестве парового подогревателя жидкого продукта.

4.6. Типоразмеры с относительно широким кольцевым каналом ($d/D = 38/89$ мм и $d/D = 48/108$ мм), выполняемые преимущественно с ребристыми и ошипованными трубами, предназначены для разнообразных сред низкого давления и вязких жидкостей, т.е. для сред, требующих интенсификации теплообмена при минимальном гидравлическом сопротивлении. Аппараты с гладкими трубами могут применяться для процессов конденсации или испарения в кольцевом пространстве.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

ДЛЯ ЗАКАЗА ТЕПЛООБМЕННИКА ПО ТУ 3612-014-00220302-99

1. Условное обозначение аппарата _____

| 2. Расчетные и рабочие условия Параметры среды | в теплооб- менных трубах | в кольцевом простран- стве |
|---|--------------------------------|----------------------------------|
| 2.1. Давление, МПа P _{расч} P _{раб} | | |
| 2.2. Температура рабочая, °С на входе на выходе | | |
| 2.3. Температура стенок кожуховых и теплообменных труб, °С (заполняется только для аппаратов типа ТПОН) | | |
| 2.4. Температура расчетная, °С | | |
| 2.5. Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °С | | |
| 2.6. Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °С (заполняют для аппаратов устанавливаемых на открытой площадке или в неотапливаемом помещении) | | |
| 2.7. Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °С | | |
| 2.8. Наименование рабочей среды и процентный состав | | |
| 2.9. Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость) | | |

- 2.10. Характеристика рабочей среды:
вредность по ГОСТ 12.1.007
 (с указанием класса опасности)
воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004
 («да», «нет»)
взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011
 (с указанием категории и группы смеси)

| в теплообменных трубах | в кольцевом пространстве |
|------------------------|--------------------------|
| | |

3. Необходимость установки деталей для крепления изоляции «да», «нет»
 (ненужное зачеркнуть)

4. Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию сварных соединений («да», «нет»), если «да», указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х22Н6Т)

5. Горизонтальные теплообменные аппараты устанавливаются: «на бетонном основании», «на металлоконструкции»
 (ненужное зачеркнуть)

Опросный лист не подлежит согласованию

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или пинии _____

Наименование и почтовый адрес организации, составившей опросный лист _____

Подпись руководителя организации, составившей опросный лист _____

 (должность)

 (д.т.в.)

 (подпись)

БЛАНК ЗАКАЗА

СТАНДАРТИОННОГО ТЕПЛООБМЕННИКА ПО ТУ 3612-014-00220302-99
С КОНСТРУКТИВНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ, ПРЕДУСМОТРЕННЫМИ
ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

1. Условное обозначение аппарата _____

| 2. Расчетные и рабочие условия Параметры среды | в теплооб- менных трубах | в кольцевом простран- стве |
|---|--------------------------------|----------------------------------|
| 2.1. Давление, МПа P расч P раб | | |
| 2.2. Температура рабочая, °C на входе на выходе | | |
| 2.3. Температура стенок кожуховых и теплообменных труб, °C (заполняется только для аппаратов типа ТТОН) | | |
| 2.4. Температура расчетная, °C | | |
| 2.5. Минимально допустимая (отрицательная) температура стенки аппарата, находящегося под давлением, °C | | |
| 2.6. Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки района установки аппарата, °C (заполняют для аппаратов устанавливаемых на открытой площадке или в неотапливаемом помещении) | | |
| 2.7. Температура кипения рабочей среды при давлении 0,07 МПа, °C | | |
| 2.8. Наименование рабочей среды и процентный состав | | |
| 2.9. Физическое состояние среды (газ, пар, жидкость) | | |

2 10. Характеристика рабочей среды:
вредность по ГОСТ 12.1.007
 (с указанием класса опасности)
воспламеняемость по ГОСТ 12.1.004
 («да», «нет»)
взрывоопасность по ГОСТ 12.1.011
 (с указанием категории и группы смеси)

| | |
|------------------------|--------------------------|
| в теплообменных трубах | в кольцевом пространстве |
| | |

3. Необходимость установки деталей для крепления изоляции «да», «нет»
 (ненужное зачеркнуть)

4. Необходимость проведения испытания на межкристаллитную коррозию сварных соединений («да», «нет»), если «да», указать метод по ГОСТ 6032 (заполняют для аппаратов, в которых применена сталь марок 08Х22Н6Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т)

5. Горизонтальные теплообменные аппараты устанавливаются: «на бетонном основании», «на металлоконструкции»
 (ненужное зачеркнуть)

6. Указать тип крепления труб в трубных решетках: «развальцовка», «обварка с развальцовкой»
 (ненужное зачеркнуть)

7. Схема аппарата и экспликация штуцеров (см. примечания).

Примечания:

1. Схему аппарата приводят в том виде, в каком она представлена в ТУ.
2. Размеры указывают в том случае, если они отличаются от размеров, приведенных в ТУ.

| Штуцеры | | Обозначение фланцевого перехода | Примечания: 1. Условные проходы указывают в том случае, если они меньше, чем в ТУ. 2. Если обозначения фланцевого перехода не указывают, то на штуцеры устанавливают ответный фланец. |
|---------|---------------------|---------------------------------|---|
| Индекс | Условный проход, мм | | |
| | | | |

9. Содержание принятых отличий от прототипа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 (допускаются отличия, перечисленные в ТУ).

10. Обоснование принятых отличий.

11. Бланк заказа теплообменника по ТУ 3612-014-00220302-99 с конструктивными изменениями, предусмотренными ТУ, не подлежит согласованию.

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки или линии _____

Наименование и почтовый адрес организации, составившей бланк заказа. _____

Подпись руководителя организации, составившей бланк заказа

(должность)

(дата)

(подпись)

**ПРЕДЕЛЬНОЕ РАСЧЁТНОЕ ДАВЛЕНИЕ ДЛЯ
ТЕПЛООБМЕННИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ
СРЕДЫ В ТРУБНОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

Таблица 18

| Давление условное Р _у , МПа | Матери- альное исполне- ние | Пределное расчётное давление, МПа, при температуре среды, °С | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | до 100 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 1,6 | M1 | 1,60 | 1,48 | 1,40 | 1,20 | 1,10 | 0,90 |
| | M2, M3 | 1,60 | 1,47 | 1,44 | 1,36 | 1,32 | 1,20 |
| | M4 | 1,60 | 1,52 | 1,44 | 1,36 | 1,29 | 1,19 |
| | M6 | 1,60 | 1,51 | 1,36 | 1,23 | - | - |
| 4,0 | M1 | 4,00 | 3,70 | 3,50 | 3,00 | 2,60 | 2,30 |
| | M2, M3 | 4,00 | 3,70 | 3,52 | 3,40 | 3,25 | 3,00 |
| | M4 | 4,00 | 3,80 | 3,60 | 3,00 | 2,88 | 2,68 |
| | M6 | 4,00 | 3,77 | 3,40 | 3,08 | - | - |
| 6,3 | M1 | 6,30 | 5,83 | 5,80 | 4,80 | 4,00 | 3,65 |
| | M2, M3 | 6,30 | 5,94 | 5,76 | 5,40 | 5,37 | 4,80 |
| | M4 | 6,30 | 6,08 | 5,76 | 5,45 | 5,12 | 4,80 |
| | M6 | 6,30 | 5,94 | 5,35 | 4,85 | - | - |
| 10,0 | M1 | 10,00 | 9,00 | 8,60 | 7,50 | 6,60 | 5,80 |
| | M2, M3 | 10,00 | 8,80 | 8,60 | 8,20 | 7,90 | 7,50 |
| | M4 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 9,50 | 8,80 | 7,50 |
| 16,0 | M1 | 16,00 | 14,80 | 14,00 | 12,00 | 11,00 | 9,00 |
| | M2, M3 | 16,00 | 14,00 | 13,70 | 13,10 | 12,70 | 12,00 |
| | M4 | 16,00 | 16,00 | 16,00 | 15,00 | 13,50 | 12,00 |

**ПРЕДЕЛЬНОЕ РАСЧЁТНОЕ ДАВЛЕНИЕ ДЛЯ
ТЕПЛООБМЕННИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ
СРЕДЫ В КОЛЬЦЕВОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

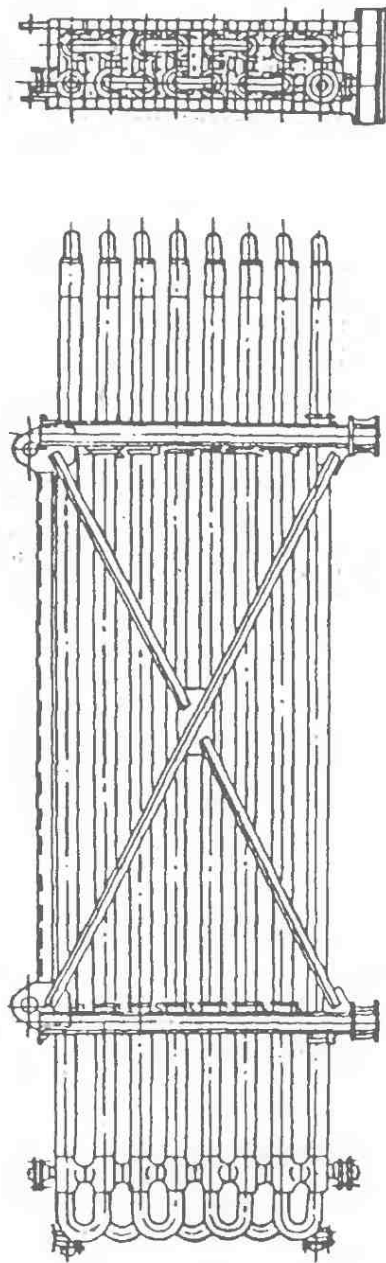
Таблица 19

| Давление условное P_u , МПа | Материальное исполнение | Предельное расчётное давление, МПа, при температуре среды, °С | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | до 100 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 1,6 | М1, М2, М4, М6 | 1,60 | 1,48 | 1,40 | 1,20 | 1,10 | 0,90 |
| | М3 | 1,60 | 1,47 | 1,44 | 1,36 | 1,32 | 1,20 |
| 4,0 | М1, М2, М4, М6 | 4,00 | 3,70 | 3,50 | 3,00 | 2,60 | 2,30 |
| | М3 | 4,00 | 3,70 | 3,52 | 3,40 | 3,25 | 3,00 |
| 6,3 | М1, М2, М4, М6 | 6,30 | 5,83 | 5,80 | 4,80 | 4,00 | 3,65 |
| | М3 | 6,30 | 5,94 | 5,76 | 5,40 | 5,37 | 4,80 |
| 10,0 | М1, М2, М4 | 10,00 | 9,00 | 8,60 | 7,50 | 6,60 | 5,80 |
| | М3 | 10,00 | 8,80 | 8,60 | 8,20 | 7,90 | 7,50 |
| 16,0 | М1, М2, М4 | 16,00 | 14,80 | 14,00 | 12,00 | 11,00 | 9,00 |
| | М3 | 16,00 | 14,00 | 13,70 | 13,10 | 12,70 | 12,00 |

**ПРЕДЕЛЬНОЕ РАСЧЁТНОЕ ДАВЛЕНИЕ ДЛЯ
ТЕПЛООБМЕННИКОВ С АЛЮМИНИЕВЫМИ ТРУБАМИ**

Таблица 20

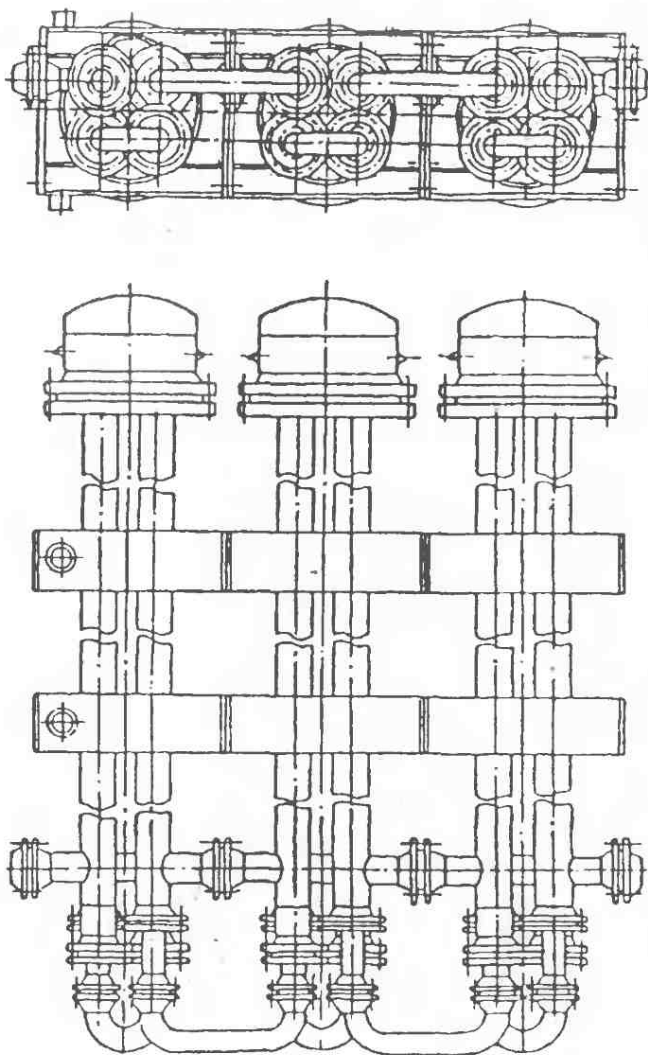
| Давление условное P_u , МПа | Материальное исполнение | Предельное расчётное давление, МПа, при температуре среды, °С | | |
|-------------------------------|-------------------------|---|------|------|
| | | до 100 | 125 | 150 |
| 1,6 | М5 | 1,60 | 1,25 | 1,20 |



Пример компоновки элементов теплообменника труба в трубе однопоточного
неразборного ТТОН в блок.

Черт. 13

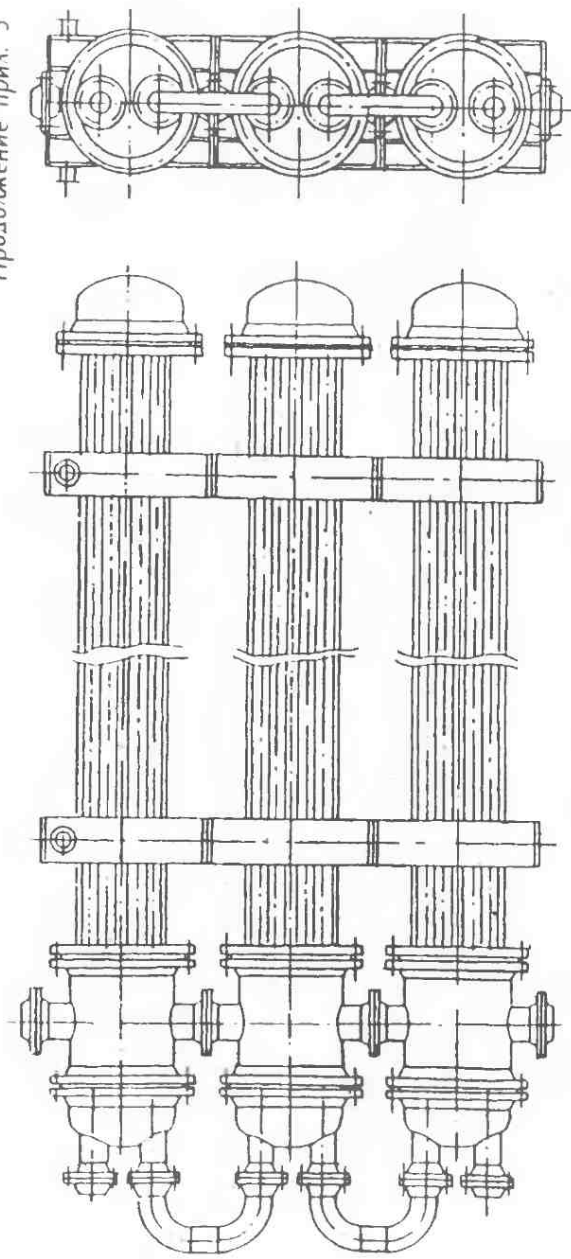
Продолжение прил. 5



Пример компоновки элементов теплообменника труба в трубе однопоточного разборного ТТОР в блок

Черт. 14

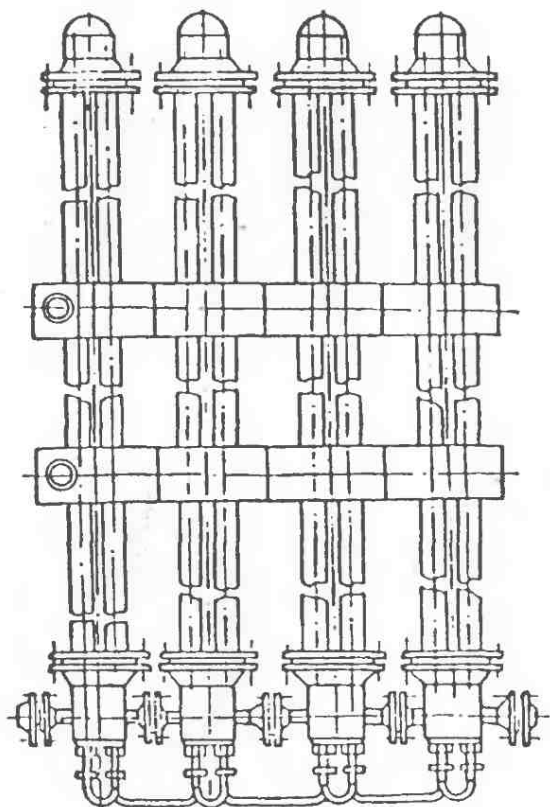
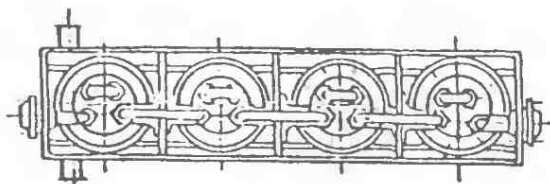
Продолжение прил. 5



Пример компоновки элементов теплообменника труба в трубе многопоточного ТТМ в блок.

- Количество соединяемых аппаратов: 2, 3, 4 - при диаметре камеры 426 мм.
- 2, 3 - при диаметре камеры 480 - 800 мм.
- 2 - при диаметре камеры 1000 мм.

Черт. 15



Пример компоновки элементов теплообменника труба в трубе разборного малогабаритного ТТЭМ в блок

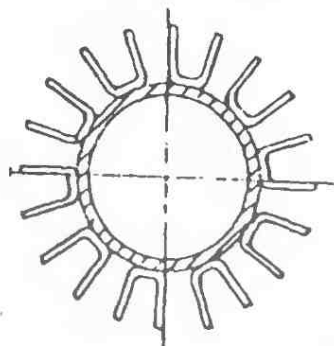
Черт. 16

Приложение 6
Рекомендуемое

Труба ребристая стальная с приваренными продольными ребрами

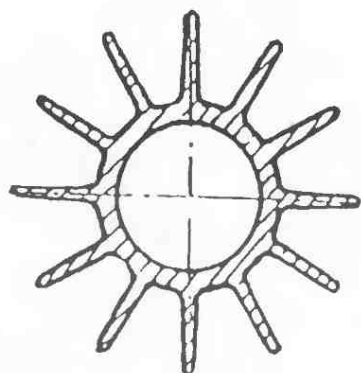
Таблица 21

| Группа теплообменников | Средняя высота ребра, мм | Число ребер | Толщина ребра, мм | Коэффициент обребрения |
|------------------------|--------------------------|-------------|-------------------|------------------------|
| ТТ 25/57 | 11,0 | 12 | 1,0 | 4,4 |
| ТТ 38/89 | 19,0 | 16 | | 6,0 |
| ТТ 48/89 | 14,0 | 16 - 24 | | 4,0 - 5,4 |
| ТТ 48/108 | 23,0 | | | 6,0 - 8,3 |
| ТТ 57/108 | 19,0 | | | 4,4 - 6,0 |



Черт. 17а

Труба алюминиевая с профильными ребрами

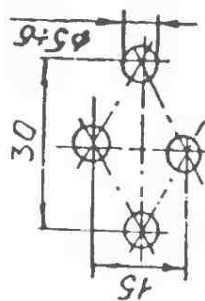
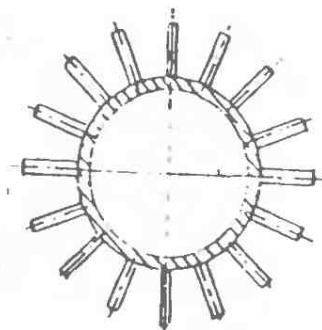


Черт. 176

Таблица 22

| Группа теплообменников | Средняя высота ребра, мм | Число ребер | Толщина ребра, мм | Коэффициент обрешения |
|------------------------|--------------------------|-------------|-------------------|-----------------------|
| ТТ 38/89 | 19,0 | 16 | 1,5 - 2,0 | 6,0 |
| ТТ 48/89 | 14,0 | 24 | | 5,4 |
| ТТ 48/108 | 23,0 | 24 | | 8,3 |
| ТТ 57/108 | 19,0 | 28 | | 6,0 |

Труба ошпикованная стальная с приварными шипами



90

Таблица 23

| Группа теплообменников | Средняя высота шипа, мм | Коэффициент обребрения |
|------------------------|-------------------------|------------------------|
| ТТ 48/89 | 14.0 | ≈ 2 |
| ТТ 48/108 | 23.0 | ≈ 2.5 |
| ТТ 57/108 | 19.0 | |

Черт. 17в

**ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НТД НА
ТЕПЛООБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,
РАЗРАБОТАННОЙ АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ"**

ТУ 26-02-1062-88

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые усовершенствованной конструкции повышенной тепловой эффективности диаметром 800, 1000 мм.

ТУ 26-02-1065-88

Испарители с паровым пространством

ТУ 26-02-1069-88

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые усовершенствованной конструкции повышенной тепловой эффективности диаметром 325-1400 мм.

ТУ 26-02-1090-88

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые повышенной тепловой эффективности с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе диаметром 159-1200 мм

ТУ 26-02-1101-89

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые повышенной тепловой эффективности типа ТП,ХП,КП,ТУ диаметром 325-1400 мм

ТУ 26-02-1102-89

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые повышенной тепловой эффективности с расширителем на кожухе.

ТУ 26-02-1105-89

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе, диаметром кожуха 159, 273, 325, 426 мм, повышенной тепловой эффективности.

ТУ 26-02-1162-95

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые для повышенных температур и давлений с плавающей головкой и компенсатором на ней.

ТУ 26-02-1163-95

Подогреватели пароводяные и водоводяные для тепловых сетей систем отопления и горячего водоснабжения.

ТУ 26-02-1164-95

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые типа ТП,ХП,КП и ТУ повышенной тепловой эффективности

**НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ НТД НА ТЕПЛООБМЕННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ АООТ "ВНИИНЕФТЕМАШ"
СОГЛАСОВАННЫЕ С ГОСТОРТЕХНАДЗОРОМ РФ**

Технические условия ТУ 3612-005-00220302-98

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые
специального назначения. Испарители
термосифонные.

(Взамен ТУ 26-02-990-84)

Срок введения - 01.10.99 г.

Технические условия ТУ 3612-006-00220302-99

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые
специального назначения. Испарители и
конденсаторы холодильные.

(Введены впервые. Ранее изготавливались
по ГОСТ 22485-77, ГОСТ 22486-77)

Срок введения - 01.10.99 г.

Технические условия ТУ 3612-007-00220302-99

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые
специального назначения. Конденсаторы
вакуумные.

(Взамен ТУ 26-02-990-84)

Срок введения - 01.10.99 г.

Технические условия ТУ 3612-013-00220302-99

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые
специального назначения. Испарители с
паровым пространством и трубные пучки к ним.

(Взамен ТУ 26-02-1065-88)

Срок введения - 01.10.99 г.

Технические условия ТУ 3612-014-00220302-99

Теплообменники труба в трубе.

(Взамен ТУ 26-02-1023-87, ТУ 26-02-1066-88,

АТК 24.202.03-90 ÷ АТК 24.202.07-90).

Руководство по эксплуатации АТК-РЭ-98

Аппараты теплообменные кожухотрубчатые и
теплообменники труба в трубе.

(Взамен АТК-ИЭ-94)

Срок введения - 01.04.99 г.

В настоящее время АОТ «ВНИИНЕФТЕМАШ» по согласованию с Госгортехнадзором России разрабатывает новые Технические условия на общепромышленную кожухотрубчатую теплообменную аппаратуру с плановым сроком введения III кв. 2000 г.

1. ТУ 3612-023-00220302-99 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с плавающей головкой и кожухотрубчатые с V-образными трубами и трубные пучки к ним» (Взамен ТУ 26-02-1062-88, ТУ 26-02-1069-88, ТУ 26-02-1101-89, ТУ 26-02-1164-95)

2. ТУ 3612-024-00220302-99 «Аппараты теплообменные кожухотрубчатые с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе» (Взамен ТУ 26-02-1090-88, ТУ 26-02-1105-89, ТУ 26-02-925-89)

ПРОЧТИ

Авторское право закрепляет принципиальное разделение всех людей на авторов и потребителей культуры.

Но такое разделение противоречит современным тенденциям развития искусства и науки.

Интернет открывает совершенно новые возможности для развития неавторской культуры. Но за 500 лет, прошедшие после Гуттенберга и особенно в XX веке, мы почти забыли о ее существовании.

Современное копирайтное законодательство дает авторской культуре огромное преимущество перед неавторской.

Оно даёт эффективный метод присваивания культурных ценностей и ограничивает доступ к ним широкой общественности.

Но будущее именно за неавторской культурой. И не надо думать, что неавторская культура обязательно будет маргинальной.

Профессиональное авторство сформировалось лишь в ответ на вызов книгоиздателей.

Игнорируйте законодательство об “авторских” и смежных правах ради общественной пользы, и Бог в Вам в помощь.

Только в кошмарном сне-наваждении Иисус может предстать в качестве сутяги, отстаивающего в суде свой © copyright на Евангелие.

Но само появление института © copyright'a на Западе представляет собой выражение того, что Запад живёт под властью Нового Завета, мафиозно приватизированного и извращённого также, как ранее был мафиозно приватизирован и извращён Завет, данный Свыше через Моисея.