

**СТАНДАРТНЫЕ
КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ
ТЕПЛООБМЕННЫЕ
АППАРАТЫ
ОБЩЕГО
НАЗНАЧЕНИЯ**



КАТАЛОГ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
НЕФТЯНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ВНИИНЕФТЕМАШ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ХИМИЧЕСКОМУ И НЕФТЯНОМУ
МАШИНОСТРОЕНИЮ

СТАНДАРТНЫЕ КОЖУХОТРУБЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

КАТАЛОГ

· Издание третье, исправленное и дополненное

Срок ввода в действие — III квартал 1982 г.

ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ МОСКВА 1982

Рубр. 55.39 ГАСНТИ
УДК 66.045.1.462-214(085)

В каталоге содержатся сведения о кожухотрубчатых теплообменных аппаратах общего назначения.

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

Все вопросы и замечания по каталогу следует направлять по адресу: 113191, Москва, 4-й Родинский пр., дом 19/21, ВНИИнефтемаш.

Составители В. И. Петровых и Л. П. Толова

ВВЕДЕНИЕ

Каталог предназначен для выбора кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.

В каталоге приведены основные технические данные, а также чертежи общих видов с габаритными размерами кожухотрубчатых теплообменных аппаратов общего назначения.

В каталог включены описания следующих аппаратов:

теплообменников кожухотрубчатых с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатых с температурным компенсатором на кожухе (ГОСТ 15122—79);

холодильников кожухотрубчатых с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатых с температурным компенсатором на кожухе (ГОСТ 15120—79);

конденсаторов кожухотрубчатых с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатых с температурным компенсатором на кожухе (ГОСТ 15121—79);

испарителей кожухотрубчатых с неподвижными трубными решетками и кожухотрубчатых с температурным компенсатором на кожухе (ГОСТ 15119—79);

кожухотрубчатых теплообменников с плавающей головкой (ГОСТ 14246—79);

кожухотрубчатых холодильников с плавающей головкой (ГОСТ 14244—79);

кожухотрубчатых конденсаторов с плавающей головкой (ГОСТ 14247—79);

кожухотрубчатых теплообменников с U-образными трубами (ГОСТ 14245—79);

кожухотрубчатых испарителей с паровым пространством (ГОСТ 14248—79);

кожухотрубчатых стальных холодильных конденсаторов (ГОСТ 22485—77);

кожухотрубчатых стальных холодильных испарителей (ГОСТ 22486—77).

Заказ кожухотрубчатых теплообменных аппаратов следует производить в соответствии с разделом 5.3 «Теплообменная аппаратура» методических указаний МУ 26-2—75.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Кожухотрубчатые теплообменные аппараты широко применяют в нефтяной, нефтехимической, химической, газовой и других отраслях промышленности для нагрева, охлаждения, конденсации и испарения жидкости, пара и их смесей.

По назначению кожухотрубчатые теплообменные аппараты делятся на теплообменники (Т), холодильники (Х), конденсаторы (К) и испарители (И); по конструкции — на аппараты с неподвижными трубными решетками (тип Н), с температурным компенсатором на кожухе (тип К), с плавающей головкой (тип П) и с U-образными трубами (тип У).

Теплообменники предназначены для нагрева и охлаждения различных сред с температурой теплообмениваемых сред от -30 до $+350^{\circ}\text{C}$ (типы ТН и ТК) и от -30 до $+450^{\circ}\text{C}$ (типы ТП и ТУ); холодильники — для охлаждения различных жидких или газообразных сред пресной, морской водой или хладагентами с температурой охлаждаемой среды в кожухе от 0 до $+300^{\circ}\text{C}$ (типы ХН и ХК) и от 0 до $+400^{\circ}\text{C}$ (тип ХП) и температурой охлаждающей среды в трубах от -20 до $+60^{\circ}\text{C}$; конденсаторы — для конденсации и охлаждения паровых сред пресной, морской водой или другими хладагентами с температурой конденсируемой среды в кожухе от 0 до $+300^{\circ}\text{C}$ (типы КН и КК) и от 0 до $+400^{\circ}\text{C}$ (тип КП) и температурой охлаждающей среды в трубах от -20 до $+60^{\circ}\text{C}$; испарители — для нагрева и испарения различных жидких сред с температурой греющей и испаряемой сред от -30 до $+350^{\circ}\text{C}$ (типы ИН и ИК) и

от -30 до $+450^{\circ}\text{C}$ (типы ИП и ИУ); холодильные конденсаторы (тип КТ) — для сжижения хладагента в аммиачных и углеводородных (пропан, пропилен) холодильных установках общепромышленного назначения, работающих в пределах температур конденсируемого хладагента от 0 до $+100^{\circ}\text{C}$, при температуре охлаждающей среды от -20 до $+50^{\circ}\text{C}$; холодильные испарители (тип ИТ) — для охлаждения воды и растворов давлением до $0,6$ МПа (6 кгс/см²) в аммиачных и углеводородных (пропан, пропилен) холодильных установках общепромышленного назначения, работающих в пределах температур насыщения от $+40$ до -40°C ; жидких технологических сред давлением 1 — $2,5$ МПа (10 — 25 кгс/см²) в установках, работающих в пределах насыщения от $+40$ до -60°C .

Теплообменные аппараты типов П и У применяют при значительной разности температур стенок кожуха и труб, а также в случае необходимости механической чистки трубного пучка снаружи.

Теплообменные аппараты изготовляют: по расположению — вертикальными (типы Н, К и П) и горизонтальными (типы Н, К, П и У); по числу ходов в трубном пространстве — одноходовыми (типы Н и К), двухходовыми (типы Н, К, П и У), четырехходовыми (типы Н, К и П) и шестиходовыми (типы Н, К и П);

по компоновке — одинарными и двойными; по материалу основных узлов и деталей — с деталями трубного и межтрубного пространств из углеродистой или коррозионностойкой стали; с деталями трубного пространства из коррозионностой-

кой стали, а межтрубного пространства — из углеродистой стали; с трубами из латуни или алюминивно-магниевого сплава и деталями межтрубного пространства из углеродистой стали.

Теплообменные аппараты изготовляют с кожухами диаметром 159, 273, 325, 400, 426, 600, 630, 800, 1000, 1200 и 1400 мм (для типов Н и К), 1600, 1800 и 2000 мм (для типа Н), 325, 400, 426, 500, 530, 600, 630, 800, 1000, 1200 и 1400 мм (для типов П и У) и 800, 1000, 1200, 1600, 2400, 2600 и 2800 мм (для испарителей типов П и У).

Для стандартных теплообменных аппаратов типов Н и К применяют трубы 20×2 и 25×2 мм; для аппаратов типа П — трубы 20×2, 25×2 и 25×2,5 мм; для аппаратов типа У — трубы 20×2 мм.

В кожухотрубчатых теплообменных аппаратах с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе трубы расположены по вершинам равностороннего треугольника. Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках — в соответствии с ГОСТ 15118—79, ГОСТ 22485—77 и ГОСТ 22486—77.

В кожухотрубчатых теплообменниках с U-образными трубами, теплообменниках и холодильниках с плавающей головкой трубы расположены по вершинам квадрата или равностороннего треугольника; в конденсаторах с плавающей головкой — по вершинам равностороннего треугольника; в испарителях с паровым пространством — по вершинам квадрата. Размещение отверстий под трубы в трубных решетках и перегородках — в соответствии с ГОСТ 13202—77 (для аппаратов типа П) и ГОСТ 13203—77 (для аппаратов типа У). Трубы в трубных решетках крепят методом развальцовки или обварки с подвальцовкой в соответствии с ОСТ 26-02-1015—74.

Общие виды теплообменных аппаратов приведены на рисунках (конструкцию аппаратов не определяют); основные параметры и размеры — в таблицах 1—11; материал основных узлов и деталей — в таблицах 12—14; область применения — в таблицах 15—16; наибольшая допустимая разность температур кожуха и труб для аппаратов типов Н и К — в таблице 17; предельное рабочее давление — в таблице 18.

Масса теплообменных аппаратов, расположение опор и штуцеров, условный проход штуцеров, расположение отверстий в опорах под фундаментные болты для горизонтальных аппаратов и размещение поперечных перегородок должны соответствовать указанным в соответствующих ГОСТах.

Примеры условных обозначений теплообменных аппаратов

Теплообменник типа К, горизонтальный, с кожухом диаметром 800 мм на условное давление в трубах и кожухе 16 кгс/см², исполнение по материалу М1, обыкновенное исполнение по температурному пределу, с теплообменными трубами диаметром 20 мм, длиной 6 м, четырехходовой по трубному пространству для нагрева и охлаждения взрывоопасных сред или сред 1 и 2-го классов вредных веществ по ГОСТ 12.1.007—76:

Теплообменник 800 ТКГ-16-М1-0/20-6-4 гр. Б ГОСТ 15122—79.

То же для теплообменника типа К, применяемого для нагрева и охлаждения невзрывоопасных

сред, а также вредных веществ класса выше 2-го по ГОСТ 12.1.007—76:

Теплообменник 800 ТКГ-16-М1-0/20-6-4 гр. А ГОСТ 15122—79.

Холодильник типа К, горизонтальный, с кожухом диаметром 800 мм, на условное давление в трубах 6 кгс/см², в кожухе — 16 кгс/см², исполнение по материалу М1, обыкновенное исполнение по температурному пределу, с теплообменными трубами диаметром 20 мм и трубами длиной 6 м, четырехходовой по трубному пространству для охлаждения взрывоопасных сред или сред 1 и 2-го классов вредных веществ по ГОСТ 12.1.007—76:

Холодильник 800 ХКГ-6-16-М1-0/20-6-4 гр. Б ГОСТ 15120—79.

То же для холодильника типа К, применяемого для охлаждения невзрывоопасных сред, а также вредных веществ класса выше 2-го по ГОСТ 12.1.007—76:

Холодильник 800 ХКГ-6-16-М1-0/20-6-4 гр. А ГОСТ 15120—79.

То же для конденсатора типа К:
Конденсатор 800 ККГ-6-16-М1-0/20-6-4 гр. Б 15121—79;

Конденсатор 800 ККГ-6-16-М1-0/20-6-4 гр. А ГОСТ 15121—79.

Испаритель типа К, исполнение 1, с кожухом диаметром 800 мм, на условное давление в трубах 6 кгс/см², в кожухе — 16 кгс/см², исполнение по материалу М1, обыкновенное исполнение по температурному пределу, с теплообменными трубами длиной 4 м, для испарения взрывоопасных сред или сред 1 и 2-го классов вредных веществ по ГОСТ 12.1.007—76:

Испаритель 800 ИК-1-6-16-М1-0/4 гр. Б ГОСТ 15119—79.

То же для испарителя типа К, применяемого для испарения невзрывоопасных сред, а также вредных веществ класса выше 2-го по ГОСТ 12.1.007—76:

Испаритель 800 ИК-1-6-16-М1-0/4 гр. А ГОСТ 15119—79.

Теплообменник типа П, с кожухом диаметром 1000 мм, на условное давление в трубах и кожухе 40 кгс/см², исполнение по материалу М1, обыкновенное исполнение по температурному пределу, с теплообменными трубами диаметром 25 мм, длиной 6 м, расположенными по вершинам квадрата, двухходового по трубному пространству, для нагрева и охлаждения взрывоопасных сред или сред 1 и 2-го классов вредных веществ по ГОСТ 12.1.007—76:

Теплообменник 1000 ТП-40-М1-0/25-6-К-2 гр. Б ГОСТ 14246—79.

То же для теплообменника типа П, применяемого для нагрева и охлаждения невзрывоопасных сред, а также вредных веществ класса выше 2-го по ГОСТ 12.1.007—76:

Теплообменник 1000 ТП-40-М1-0/25-6-К-2 гр. А ГОСТ 14246—79.

То же для холодильника типа П на условное давление в трубах 10 кгс/см², в кожухе 40 кгс/см²:

Холодильник 1000 ХП-40-М1-0/25-6-К-2 гр. Б ГОСТ 14244—79;

Холодильник 1000 ХП-40-М1-0/25-6-К-2 гр. А ГОСТ 14244—79.

То же для теплообменника типа П с диаметром кожуха 325 мм, теплообменными трубами длиной 3 м вертикального:

Теплообменник 325 ТП-40-М1-0/25-В гр. Б ГОСТ 14246—79;

Теплообменник 325 ТП-10-М1-0/25-В гр. А. ГОСТ 14246—79.

То же для холодильника типа П на условное давление в трубах 10 кгс/см², в кожухе 40 кгс/см²:

Холодильник 325 ХП-40-М1-0/25-В гр. Б ГОСТ 14244—79;

Холодильник 325 ХП-40-М1-0/25-В гр. А ГОСТ 14244—79.

Конденсатор типа П с кожухом диаметром 1000 мм, на условное давление в кожухе 16 кгс/см², исполнение по материалу М1, обыкновенное исполнение по температурному пределу, с теплообменными трубами диаметром 25 мм, двухходовой по трубному пространству, для конденсации взрывоопасных сред или сред 1 и 2-го классов вредных веществ по ГОСТ 12.1.007—76:

Конденсатор 1000 КП-16-М1-0/25-2 гр. Б ГОСТ 14247—79.

То же для конденсатора типа П, применяемого для конденсации невзрывоопасных сред, а также вредных веществ класса выше 2-го по ГОСТ 12.1.007—76:

Конденсатор 1000 КП-16-М1-0/25-2 гр. А ГОСТ 14247—79.

Теплообменник типа У с кожухом диаметром 1000 мм на условное давление 16 кгс/см², исполнение по материалу М1, обыкновенное исполнение по температурному пределу, с трубами длиной 6 м, расположенными по вершинам квадрата, для нагрева и охлаждения взрывоопасных сред или сред 1 и 2-го классов вредных веществ по ГОСТ 12.1.007—76:

Теплообменник 1000 ТУ-16-М1-0/6-К гр. Б ГОСТ 14245—79.

То же для теплообменника типа У, применяемого для нагрева и охлаждения невзрывоопасных сред, а также вредных веществ класса выше 2-го по ГОСТ 12.1.007—76:

Теплообменник 1000 ТУ-16-М1-0/6-К гр. А ГОСТ 14245—79.

Испаритель типа П, исполнение 1 с кожухом диаметром 1000 мм на условное давление в кожухе 16 кгс/см², в трубах 25 кгс/см², исполнение по материалу М1, обыкновенное исполнение по температурному пределу, для нагрева и испарения взрывоопасных сред или сред 1 и 2-го классов вредных веществ по ГОСТ 12.1.007—76:

Испаритель 1000 ИП-1-16-25-М1-0 гр. Б ГОСТ 14248—79.

То же для испарителя типа П, применяемого для нагрева и испарения невзрывоопасных сред, а также вредных веществ класса выше 2-го по ГОСТ 12.1.007—76:

Испаритель 1000 ИП-1-16-25-М1-0 гр. А ГОСТ 14248—79.

То же типа У:

Испаритель 1000 ИУ-1-16-25-М1-0 гр. Б ГОСТ 14248—79;

Испаритель 1000 ИУ-1-16-25-М1-0 гр. А ГОСТ 14248—79.

Холодильный конденсатор с кожухом диаметром 1000 мм, исполнение по материалу М1, с трубами длиной 6 м, четырехходовой по трубам:

Конденсатор холодильный 1000 КТ-М1/6-4 ГОСТ 22485—77.

Холодильный испаритель типа ИТ-1 с кожухом диаметром 1000 мм, с трубами длиной 6 м, четырехходовой по трубам:

Испаритель холодильный 1000 ИТ-1/6-4 ГОСТ 22486—77.

То же типа ИТ-11 на условное давление в трубах 10 кгс/см², исполнение по материалу М17:

Испаритель холодильный 1000 ИТ-11-10-М17/6-4 ГОСТ 22486—77.

Комплект поставки. Аппараты в сборе с ответными фланцами к штуцерам.

По требованию заказчика на горизонтальных аппаратах крышки распределительных камер и крышка кожуха могут быть оснащены шарнирными устройствами.

По согласованию с заводом-изготовителем в конструкции аппарата могут быть предусмотрены изменения, указанные в соответствующих ГОСТах. Кроме того, на кожухе могут быть установлены дополнительные штуцера $D_3 < 80$ мм, но не более $0,1D$ (D — диаметр аппарата). Расстояние между осями штуцеров должно быть не меньше суммы их диаметров.

На кожухе горизонтальных аппаратов может быть установлен дополнительный штуцер для отвода неконденсирующихся паров.

Заводы-изготовители: теплообменных аппаратов с неподвижными трубными решетками и температурным компенсатором на кожухе — Павлоградский химического машиностроения имени XXVI съезда КПСС (аппараты диаметром 159, 273 и 325 мм), Борисоглебский химического машиностроения (аппараты диаметром 400, 426, 600, 630 и 800 мм), Коростенский имени 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции (аппараты диаметром 1000 и 1200 мм) и Узбекский химического машиностроения (аппараты диаметром 1400 мм);

теплообменных аппаратов с плавающей головкой и U-образными трубами — ПО «Бугульманефтемаш» (Татарская АССР) (аппараты диаметром 325, 400, 426, 500, 530, 600 и 630 мм), Черновицкий машиностроительный имени Ф. Э. Дзержинского (аппараты диаметром 800 и 1000 мм) и ПО «Салаватнефтемаш» (Башкирская АССР) (диаметром 1200 и 1400 мм);

испарителей с паровым пространством — Черновицкий машиностроительный имени Ф. Э. Дзержинского (аппараты диаметром 800, 1000, 1200, 1600, 2400, 2600 и 2800 мм);

кожухотрубчатых стальных холодильных конденсаторов и испарителей — Снежнянский химического машиностроения (Донецкая обл.) (аппараты диаметром 400, 600, 800, 1400, 1600, 1800 и 2000 мм) и Коростенский имени 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции (Житомирская обл.) (аппараты диаметром 1000 и 1200 мм).

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ С НЕПОДВИЖНЫМИ ТРУБНЫМИ РЕШЕТКАМИ И ТЕПЛООБМЕННИКОВ С ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОМПЕНСАТОРОМ НА КОЖУХЕ

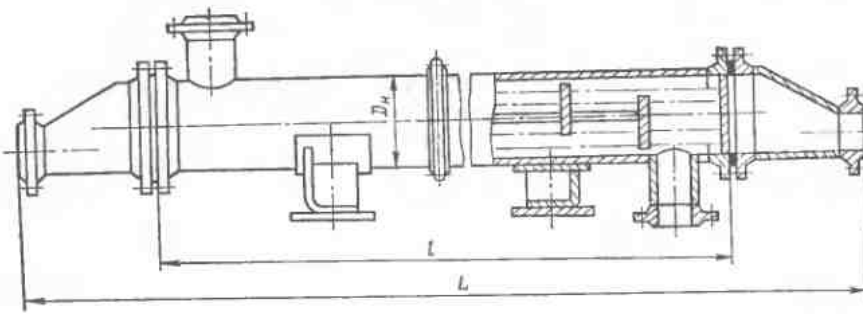


Рис. 1. Кожухотрубчатые горизонтальные одноходовые теплообменники и холодильники с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе диаметром 159 и 273 мм

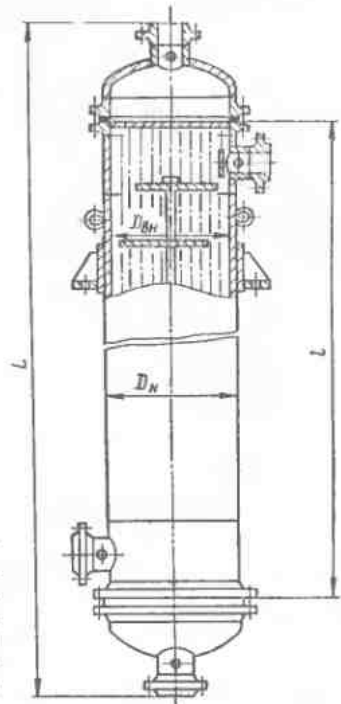


Рис. 4. Кожухотрубчатые вертикальные одноходовые по трубам теплообменники с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе диаметром от 325 до 1200 мм

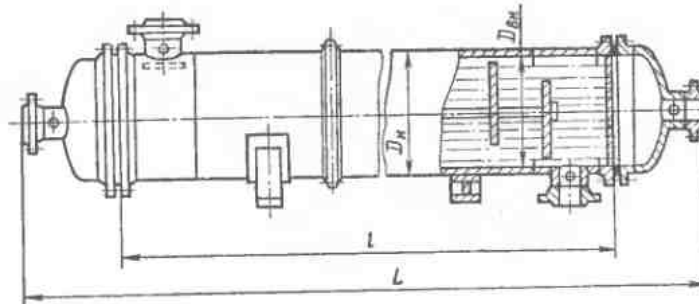
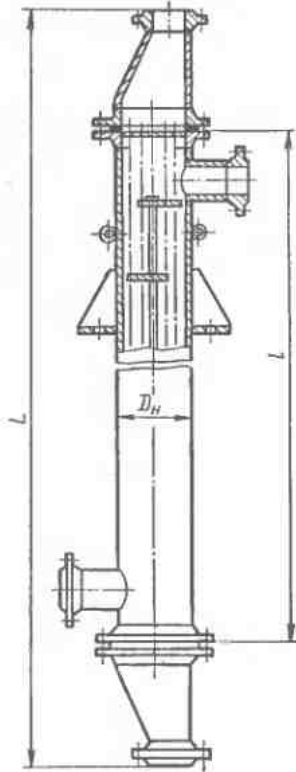


Рис. 3. Кожухотрубчатые горизонтальные одноходовые по трубам теплообменники с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе диаметром от 325 до 1200 мм

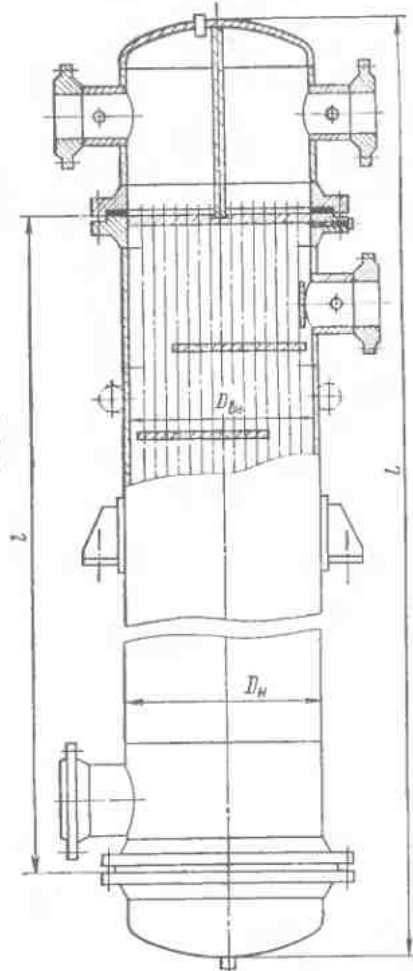


Рис. 6. Кожухотрубчатые вертикальные многоходовые по трубам теплообменники с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе диаметром от 325 до 1200 мм

Рис. 2. Кожухотрубчатые вертикальные одноходовые теплообменники и холодильники с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе диаметром 159 и 273 мм

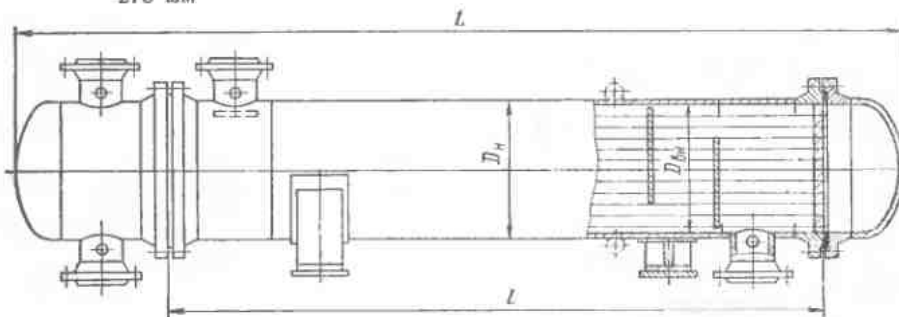


Рис. 5. Кожухотрубчатые горизонтальные многоходовые по трубам теплообменники с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе диаметром от 325 до 1200 мм

Таблица 1

Условное обозначение аппарата	Номер рисунка	Диаметр кожуха, мм		Условное давление в кожухе и трубах, МПа (кгс/см ²)	Длина труб <i>l</i> , мм	Общая длина аппарата <i>L</i> , мм	Площадь поверхности теплообмена (~ м ²) по наружному диаметру труб, мм		Площадь проходного сечения одного хода по трубам (~ м ² ·10 ³) при наружном диаметре труб, мм		Площадь проходных сечений, ~ м ² ·10 ³			
		наружный <i>D</i> _н	внутренний <i>D</i> _{вн}				20	25	20	25	в вырезе перегородки		между перегородками	
											при наружном диаметре труб, мм			
		20	25				20	25	20	25	20	25		
при числе ходов по трубам <i>l</i>		при числе ходов по трубам <i>l</i>		при числе ходов по трубам <i>l</i>										
ТНГ, ТНВ	1 и 2	159	—	1,6; 2,5; 4** (16; 25; 40)	1000	1540	1	1	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,8
ТНГ, ТНВ, ТКГ*, ТКВ*					1500	2040	2	1,5						
					2000	2540	2,5	2						
					3000	3540	3,5	3						
ТНГ, ТНВ		273	—	1,6; 2,5** (16; 25)	1000	1640	4	3	1,2	1,3	0,7	0,9	1	1,1
ТНГ, ТНВ, ТКГ*, ТКВ*					1500	2140	6	4,5						
					2000	2640	7,5	6						
					3000	3640	11,5	9						
ТНГ, ТНВ			—	4 (40)	1000	1720	4	3						
					1500	2220	6	4,5						
					2000	2720	7,5	6						
					3000	3720	11,5	9						
ТНГ, ТНВ, ТКГ*, ТКВ*	3 и 4	325	—	1,6; 2,5** (16; 25)	1500	2200	9,5	7,5	2	2,1	1,1	1,3	2	2,9
					2000	2700	12,5	10						
					3000	3700	19	14,5						
					4000	4700	25	19,5						
ТНГ, ТНВ			—	4 (40)	1500	2250	9,5	7,5						
					2000	2750	12,5	10						
					3000	3750	19,5	14,5						
					4000	4750	25	19,5						
ТНГ, ТНВ, ТКГ*, ТКВ*		426	400	1,6; 2,5** (16; 25)	2000	2930	23	17	3,6	3,8	1,7	2	2,5	3,1
					3000	3930	34	26						
					4000	4930	46	35						
					6000	6930	68	52						
ТНГ, ТНВ		—	4 (40)	2000	2980	23	17							
				3000	3980	34	26							
				4000	4980	46	35							
				6000	6980	68	52							
ТНГ, ТНВ, ТКГ*, ТКВ*	630	600	1,6 (16)	2000	2960	49	40	7,8	8,9	4,1	4	6,6	5,3	
				3000	3960	73	61							
				4000	4960	98	81							
				6000	6960	147	121							
ТНГ, ТНВ		—	2,5 (25)	2000	2960	49	40							
				3000	3960	73	61							
				4000	4960	98	81							
				6000	6960	147	121							

Условное обозначение аппарата	Номер рисунка	Диаметр кожуха, мм		Условное давление в кожухе и трубах, МПа (кгс/см ²)	Длина труб I, мм	Общая длина аппарата L, мм	Площадь поверхности теплообмена (~ м ²) по наружному диаметру труб, мм		Площадь проходного сечения одного хода по трубам (~ м ² ·10 ²) при наружном диаметре труб, мм		Площадь проходных сечений, ~ м ² ·10 ²			
		наружный D _н	внутренний D _{вн}				20	25	20	25	в вырезе перегородки		между перегородками	
											при наружном диаметре труб, мм			
		20	25				20	25	при числе ходов по трубам I					
ТНГ, ТНВ		630	600	4 (40)	2000	3130	49	40	7,8	8,9	4,1	4	6,6	5,3
					3000	4130	73	61						
					4000	5130	98	81						
					6000	7130	147	121						
ТНГ, ТНВ, ТКГ, ТКВ				1 (10)	2000	3070	90	73						
					3000	4070	135	109						
					4000	5070	180	146						
					6000	7070	270	219						
ТНГ, ТНВ, ТКВ				1,6 (16)	2000	3120	90	73	14,4	16,1	6,9	6,5	9,1	7,9
					3000	4120	135	109						
					4000	5120	180	146						
					6000	7120	270	219						
ТНГ, ТНВ, ТКВ	3 и 4		800	2,5 (25)	2000	3200	90	73						
					3000	4200	135	109						
					4000	5200	180	219						
					6000	7200	270	329						
ТНГ, ТНВ				4 (40)	2000	3320	90	73						
					3000	4320	135	109						
					4000	5320	180	146						
					6000	7320	270	219						
ТНГ, ТНВ, ТКВ				0,6; 1 (6; 10)	3000	4170	221	176						
					4000	5170	295	235						
					6000	7170	442	352						
					9000	10170	663	528						
				1,6 (16)	3000	4180	221	176						
					4000	5180	295	235						
					6000	7180	442	352						
					9000	10180	663	528						
ТНГ, ТНВ			1000	2,5 (25)	3000	4240	221	176	23,6	25,9	10,1	10,6	15,6	14,3
					4000	5240	295	235						
					6000	7240	442	352						
					9000	10240	663	528						
				4 (40)	3000	4320	221	176						
					4000	5320	295	235						
					6000	7320	442	352						
					9000	10320	663	528						
ТНГ, ТНВ, ТКВ				0,6; 1 (6; 10)	4000	5300	427	340						
					6000	7300	641	510						
					9000	10300	961	765						
					4000	5350	427	340						
			1200	1,6 (16)	6000	7350	641	510	34,2	37,5	14,5	16,4	18,7	17,9
					9000	10350	961	765						
					4000	5380	427	340						
					6000	7380	641	510						
ТНГ, ТНВ				2,5 (25)	9000	10380	961	765						
					4000	5380	427	340						

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ
С НЕПОДВИЖНЫМИ ТРУБНЫМИ РЕШЕТКАМИ И ХОЛОДИЛЬНИКОВ
С ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОМПЕНСАТОРОМ НА КОЖУХЕ

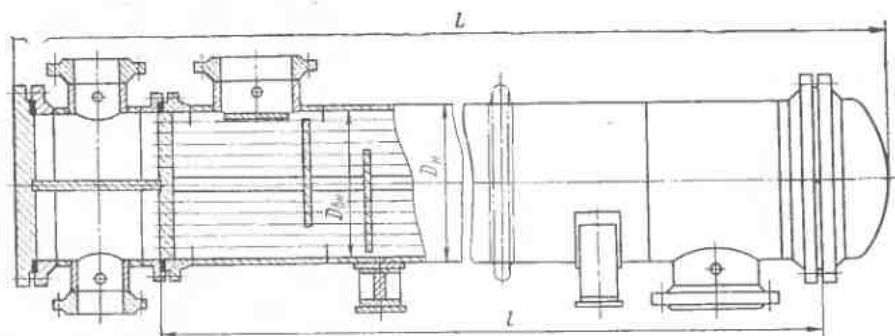


Рис. 7. Кожухотрубчатые горизонтальные многоходовые холодильники с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе диаметром от 325 до 1200 мм

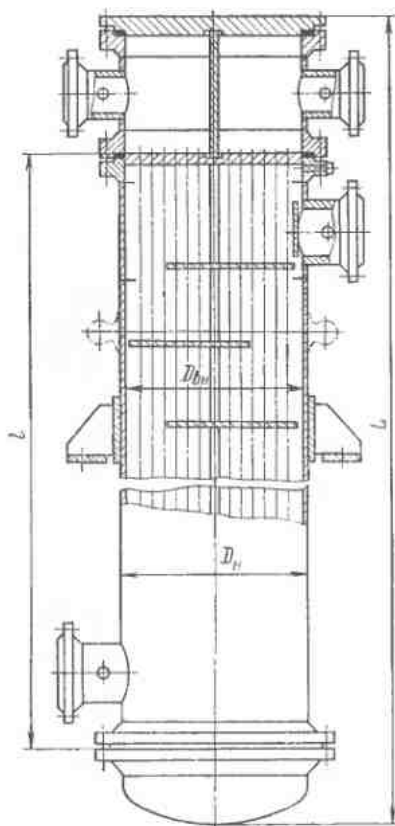


Рис. 8. Кожухотрубчатые вертикальные многоходовые холодильники с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе диаметром от 325 до 1200 мм

Таблица 2

Условное обозначение аппарата	Диаметр кожуха, мм		Условное давление, МПа (кгс/см ²)	Длина труб l, мм	Общая длина аппарата L, мм	Площадь поверхности теплообмена (- м ²) по наружному диаметру труб, мм		Площадь проходного сечения одного хода по трубам (≈ м ² · 10 ³) при наружном диаметре труб, мм		Площадь проходных сечений, ≈ м ² · 10 ³					
	Поперечника D _н	внутренний D _{вн}				в кожухе	в трубах	при числе ходов по трубам		при числе ходов по трубам		в выресе перегородки		между перегородками	
			20	25	1			2	1	2	20	25			
XHG, XHB	159	—	1,6; 2,5; 4**	1000	1540	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			(16; 25; 40)	1500	2040	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			2,5**	2000	2540	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1,6; 2,5**	3000	3540	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	1и2	—	1,6; 2,5**	1000	1640	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			(16; 25)	1500	2140	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			2,5**	2000	2640	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1,6; 2,5**	3000	3640	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	273	—	4 (40)	1000	1720	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			2,5; 4**	1500	2220	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			(16; 25; 40)	2000	2720	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1,6; 2,5; 4**	3000	3720	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB, XKG*, XKB*	325	—	1,6; 2,5; 4**	1500	2200	—	8,5	—	—	—	—	—	—	—	—
			(16; 25; 40)	2000	2700	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1,6; 2,5; 4**	3000	3700	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			(16; 25; 40)	4700	4700	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB, XKG*, XKB*	426	400	1,6; 2,5**	2000	2690	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16; 25)	3000	3690	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	4000	4690	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1,6; 2,5**	6000	6690	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	7и8	—	1,6; 2,5**	2000	2700	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16; 25)	3000	3700	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	4000	4700	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1,6; 2,5**	6000	6700	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB, XKG*, XKB*	630	600	1; 1,6**	2000	2900	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3900	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4900	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6900	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2950	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3950	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4950	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6950	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—	—	—	—
XHG, XHB	—	—	1; 1,6**	2000	2910	47	42	40	—	—	—	—	—	—	—
			(10; 16)	3000	3910	70	63	60	—	—	—	—	—	—	—
			2,5 (25)	4000	4910	93	84	79	—	—	—	—	—	—	—
			4 (40)	6000	6910	139	126	119	—	—	—	—			

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ КОНДЕНСАТОРОВ С НЕПОДВИЖНЫМИ ТРУБНЫМИ РЕШЕТКАМИ И КОНДЕНСАТОРОВ С ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОМПЕНСАТОРОМ НА КОЖУХЕ

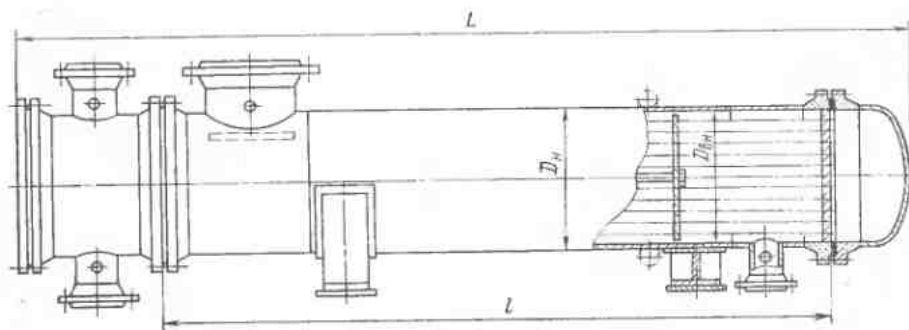


Рис. 9. Кожухотрубчатые горизонтальные многоходовые конденсаторы с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе

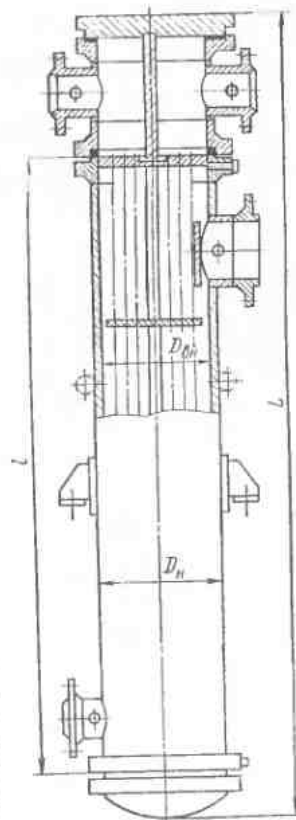


Рис. 10. Кожухотрубчатые вертикальные многоходовые конденсаторы с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе

Таблица 3

Условное обозначение аппарата	Диаметр кожуха, мм		Условное давление, МПа (кгс/см ²)		Длина труб l, мм	Общая длина аппарата L, мм	Площадь поверхности теплообмена (≈ м ²) по наружному диаметру труб, мм						Площадь проходного сечения одного хода по трубам (≈ м ² · 10 ³) при наружном диаметре труб, мм					
	наружный D _к	внутренний D _{вн}	в кожухе	в трубах			20			25			20			25		
							при числе ходов по трубам						при числе ходов по трубам					
									2	4	6	2	4	6	2	4	6	2
КНГ, КНВ, ККГ, ККВ	630	600	1; 1,6 (10; 16)	0,6(6)	3000	3890	70	63	60	57	49	46	3,17	1,6	0,9	4,2	1,8	1,1
					4000	4890	93	84	79	75	65	61						
					6000	6890	139	126	119	113	97	93						
КНГ, КНВ	—	800	2,5(25)	0,6(6)	3000	3900	70	63	60	57	49	46	6,9	3	2	7,7	3	2,2
					4000	4900	93	84	79	75	65	61						
					6000	6900	139	126	119	113	97	91						
КНГ, КНВ, ККГ, ККВ	—	1000	1; 1,6 (10; 16)	0,6(6)	3000	3970	130	120	116	104	95	90	11,4	5,1	3,4	12,4	5,5	3,6
					4000	4970	173	160	155	139	127	121						
					6000	6970	260	240	233	208	190	181						
КНГ, КНВ	—	1200	2,5(25)	0,6(6)	3000	3970	130	120	116	104	95	90	16,5	7,9	4,9	17,9	8,4	5,2
					4000	4970	173	160	155	139	127	121						
					6000	6970	260	240	233	208	190	181						
КНГ, КНВ, ККВ	—	1400	0,6; 1; 1,6 (6; 10; 16)	0,6(6)	4000	5380	417	397	388	329	310	301	23	11	7,2	26	11,8	8
					6000	7380	625	595	582	494	464	451						
					6000	7400	625	595	582	494	464	451						
КНВ, КНГ	—	1400	2,5(25)	0,6(6)	4000	5400	417	397	388	329	310	301	23	11	7,2	26	11,8	8
					6000	7400	625	595	582	494	464	451						
					6000	7400	625	595	582	494	464	451						
КНГ, КНВ, ККВ	—	1400	0,6; 1; 1,6; 2,5 (6; 10; 16; 25)	0,6(6)	6000	7630	865	831	816	708	673	657	23	11	7,2	26	11,8	8
					6000	7630	865	831	816	708	673	657						
					6000	7630	865	831	816	708	673	657						

Примечание. Размер L приведен для справок.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ИСПАРИТЕЛЕЙ С НЕПОДВИЖНЫМИ ТРУБНЫМИ РЕШЕТКАМИ И ИСПАРИТЕЛЕЙ С ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОМПЕНСАТОРОМ НА КОЖУХЕ

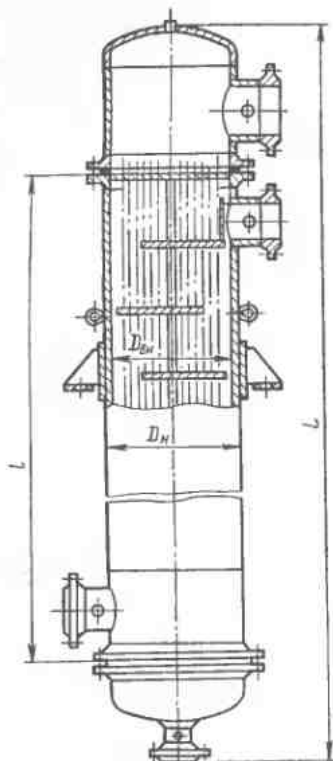


Рис. 11. Кожухотрубчатые вертикальные одноходовые испарители с жидким, газообразным, парогазовым или парожидкостным теплоносителем (исполнение I) с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе

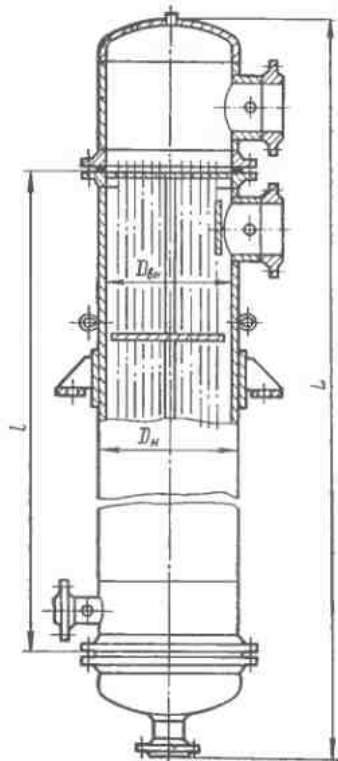


Рис. 12. Кожухотрубчатые вертикальные одноходовые испарители с паровым теплоносителем (исполнение II) с неподвижными трубными решетками и с температурным компенсатором на кожухе

Таблица 4

Условное обозначение аппарата	Диаметр кожуха, мм		Условное давление, МПа (кгс/см ²)		Длина труб L, мм	Общая длина аппарата L, мм	Площадь поверхности теплообмена (м ²) по наружному диаметру труб 25 мм при числе ходов по трубам 1	Площадь проходного сечения одного хода по трубам (м ² ·10 ³) при наружном диаметре труб 25 мм и числе ходов по трубам 1	Площадь проходных сечений (м ² ·10 ³) при наружном диаметре труб 25 мм и числе ходов по трубам 1	
	наружный D _н	внутренний D _{вн}	в кожухе	в трубах					в вырезе перегородки	между перегородками
ИН, ИК	630	600	1; 1,6** (10; 16)		2000	3080	40			
					3000	4080	61			
					4000	5080	81			
ИН	630	600	2,5; 4 (25; 40)		2000	3080	40	8,9	4	5,3
					3000	4080	61			
					4000	5080	81			
ИН, ИК	—	800	1; 1,6** (10; 16)	0,6; 1 (6; 10)	2000	3350	73			
					3000	4350	109			
					4000	5350	146			
ИН	—	800	2,5; 4 (25; 40)	0,6; 1 (6; 10)	2000	3350	73	16,1	6,5	7,9
					3000	4350	109			
					4000	5350	146			
ИН, ИК	—	1000	0,6; 1; 1,6** (6; 10; 16)		2000	3480	117	25,9	10,6	14,3
					3000	4480	176			
					4000	5480	235			

Модельное обозначение аппарата	Диаметр кожуха, мм		Условное давление, МПа (кгс/см ²)		Длина труб l , мм	Общая длина аппарата L , мм	Площадь поверхности теплообмена (м ²) по наружному диаметру труб 25 мм при числе ходов по трубам 1	Площадь проходного сечения (м ² ·10 ³) при наружном диаметре труб 25 мм и числе ходов по трубам 1	Площадь проходных сечений (м ² ·10 ²) при наружном диаметре труб 25 мм и числе ходов по трубам 1	
	наружный $D_{\text{н}}$	внутренний $D_{\text{вн}}$	в кожухе	в трубах					в вырезе перегородки	между перегородками
ИИ	—	1000	2,5; 4		2000	3480	117	25,9	10,6	14,3
			(25; 40)		3000	4480	176			
					4000	5480	235			
ИИ, ИК*	—	1200	0,6; 1; 1,6;	0,6; 1 (6; 10)	3000	4740	256	37,5	16,4	17,9
			2,5** (6; 10;		4000	5740	340			
			16; 25)							
ИИ, ИК*	—	1400	0,6; 1; 1,6;		3000	4850	372	53,5	19,5	22,5
			2,5** (6; 10;		4000	5850	486			
			16; 25)							

Примечания. Размер L приведен для справок.

Площадь проходного сечения между перегородками определена в ряду 0 для однокходовых по трубам испарителей по ГОСТ 15118-79. Площадь проходного сечения по межтрубному пространству приведена для испарителей исполнения 1.

Испарители, отмеченные *, предназначены для работы при условном давлении 0,6; 1 и 1,6 МПа (6, 10 и 16 кгс/см²) по межтрубному пространству.

Испарители, отмеченные **, предназначенные для работы при условном давлении P_y 1 и 1,6 МПа (10 и 16 кгс/см²), отличаются друг от друга фланцами, которые установлены соответственно на условное давление P_y 1 и 1,6 МПа (10 и 16 кгс/см²).

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ С ПЛАВАЮЩЕЙ ГОЛОВКОЙ (ТП)

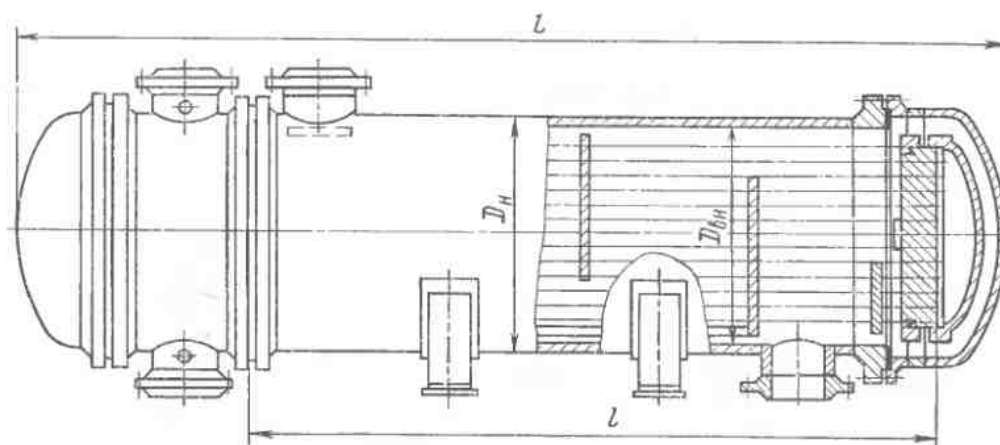


Рис. 13. Кожухотрубчатый горизонтальный многоходовой теплообменник с плавающей головкой

Диаметр кожуха, мм	Диаметр наружный D _н	Диаметр внутренний D _{вн}	Условные давление в кожухе и трубах, МПа (кгс/см ²)	Длина трубы L, мм	Общая длина аппарата L, мм	Площадь поверхности теплообмена (≈м ²) по наружному диаметру труб, м.м										Площадь проходного сечения одного хода по трубам (≈м ² .10 ³) при соргаменте труб, мм										Площадь проходных сечений (≈м ² .10 ³) при расположении труб									
						при расположении их в решетке					по вершинам квадратов					по вершинам треугольников					при расположении их в решетке					по вершинам квадратов					по вершинам треугольников				
						20	25	40	60	80	20	25	40	60	80	20	25	40	60	80	20x2	25x2,5	20x2	25x2	25x2,5	в нарезе между перегородками	в нарезе между перегородками	по вершинам квадратов	по вершинам квадратов	по вершинам квадратов	в нарезе между перегородками	в нарезе между перегородками	по вершинам квадратов	по вершинам квадратов	по вершинам квадратов
800	800	800	8(80)	6000	8000	212	197	170	157	243	225	191	173	56	25	60	23	55	21	63	25	69	24	63	22	7,8	7,4	12	12	7,1	6,8	9,3	9,7		
				9000	11000	318	295	255	235	364	337	286	259	92	43	103	41	94	37	106	49	119	51	108	46	11,5	11,7	18	19	10,5	11,2	14	12,5		
				6000	7615	346	330	284	267	402	378	325	301	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4		
				9000	10615	519	495	426	400	603	567	488	451	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21		
				6000	7640	346	330	284	267	402	378	325	301	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4		
				9000	10640	519	495	426	400	603	567	488	451	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21		
				6000	7810	346	330	284	267	402	378	325	301	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4		
				9000	10810	519	495	426	400	603	567	488	451	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21		
				6000	8250	346	330	284	267	402	378	325	301	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4		
				9000	11250	519	495	426	400	603	567	488	451	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21		
1000	1000	1000	1,6(16)	6000	7655	514	494	423	403	604	576	489	460	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4		
				9000	10655	771	741	635	604	906	864	733	690	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21		
				6000	7830	514	494	423	403	604	576	489	460	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4		
				9000	10830	771	741	635	604	906	864	733	690	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21		
				6000	7970	514	494	423	403	604	576	489	460	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4		
				9000	10970	771	741	635	604	906	864	733	690	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21		
				6000	8400	514	494	423	403	604	576	489	460	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4		
				9000	11400	771	741	635	604	906	864	733	690	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21		
				6000	7915	715	693	584	561	831	798	675	642	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4		
				9000	10915	1072	1040	876	841	1246	1197	1012	963	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21		
6000	7960	715	693	584	561	831	798	675	642	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4						
9000	10960	1072	1040	876	841	1246	1197	1012	963	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21						
6000	8100	715	693	584	561	831	798	675	642	135	64	155	72	140	65	160	76	179	86	163	78	13,8	12,6	28	28	14,7	11,3	19,7	18,4						
9000	11100	1072	1040	876	841	1246	1197	1012	963	188	84	214	99	194	90	220	102	247	110	224	100	17,9	17,4	30	31,8	19,8	15,3	24	21						

Примечания. Теплообменники, отмеченные *, могут быть изготовлены вертикальными с трубами длиной 3000 мм. Размер L приведен для справок. Площадь проходного сечения между перегородками определена для первого ряда по ГОСТ 13202-77. Трубы 25x2 изготавливают только из высоколегированных сталей; трубы 25x2,5 — из углеродистых сталей.

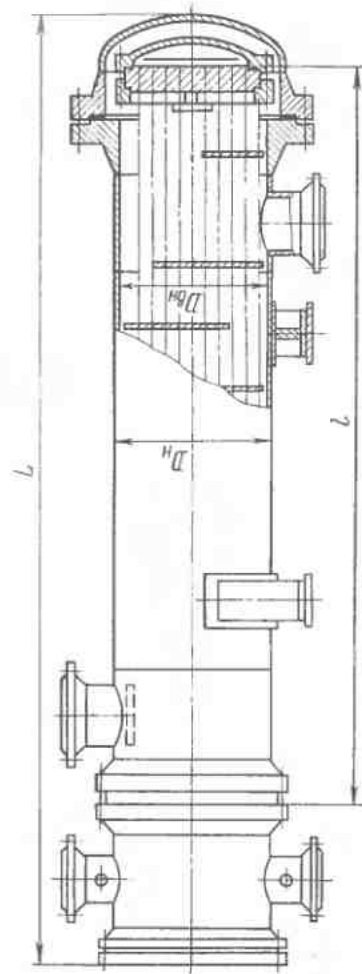


Рис. 14. Кожухотрубчатый горизонтальный многоходовый холодильный аппарат с плавающей головкой

Диаметр кожуха, мм	Условное давление, МПа (кгс/см ²)		Общая длина аппарата L, мм	Площадь поверхности теплообмена (≈м ²) по наружному диаметру труб, мм		Площадь проходного сечения одного хода по трубам (≈м ²) при сортаменте труб, мм		Площадь проходных сечений (≈м ²) при расположении труб									
	в кожухе	в трубах		при расположении их в решетке		при расположении их в решетке		по вершинам квадратов	в вырезах перегородки	по вершинам треугольников							
				по вершинам квадратов	по вершинам треугольников	по вершинам квадратов	по вершинам треугольников										
325*	4; 6,3 (40; 63)		3000 6000	3680 6680	20 25	20 25	20×2 25×2,5	20×2 25×2	25×2 25×2,5	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25
426*	4 (40)		3000 6000	3690 6690	20 25	20 25	20×2 25×2,5	20×2 25×2	25×2 25×2,5	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25
530*	4 (40) 6,3 (63)	До 1 (10)	3000 6000	3900 6900	20 25	20 25	20×2 25×2,5	20×2 25×2	25×2 25×2,5	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25
630	2,5 (25) 4 (40)		6000 9000	6900 9900	20 25	20 25	20×2 25×2,5	20×2 25×2	25×2 25×2,5	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25
630	6,3 (63)		6000 9000	7030 10030	20 25	20 25	20×2 25×2,5	20×2 25×2	25×2 25×2,5	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25	20 25

Таблица 6

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ КОНДЕНСАТОРОВ С ПЛАВАЮЩЕЙ ГОЛОВКОЙ (КП)

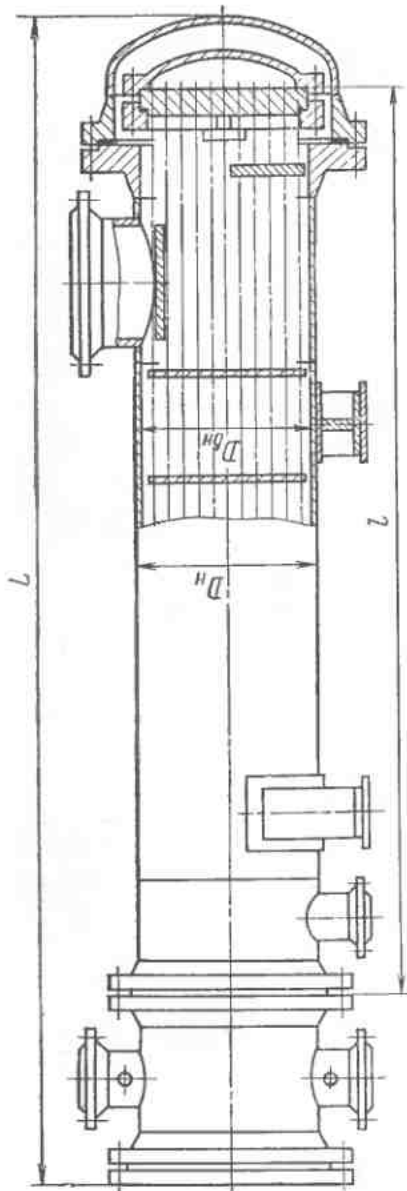


Рис. 15. Кожухотрубчатый горизонтальный многоходовый конденсатор с плавающей головкой

Таблица 7

Диаметр кожуха, мм	Условное давление, МПа (кгс/см ²)		Длина труб L, мм	Объем длины аппарата L, мм	Площадь поверхности теплообмена (≈ м ²) по наружному диаметру труб, мм						Площадь проходного сечения одного хода по трубам (≈ м ² ·10 ³) при сореаменте труб, мм								
	в кожухе				в трубах		при числе ходов по трубам		при числе ходов по трубам		20×2		25×2		25×2,5				
	1; 1,6; 2,5; (10; 16; 25)	До 1 (10)			2	4	6	2	4	6	2	4	6	2	4	6			
630	600			6900	131	117	113	105	94	87	34	14	8	37	16	7	34	15	7
—	800			7080	243	225	216	191	173	164	63	25	16	69	24	18	63	22	16
—	1000	1; 1,6; 2,5; (10; 16; 25)	До 1 (10)	7290	402	378	368	325	301	290	106	49	32	119	51	34	108	46	31
—	1200			7500	604	576	563	489	460	447	160	76	46	179	86	54	163	78	49
—	1400			7750	831	798	782	675	642	626	220	102	59	247	110	74	224	100	67

Примечания. Размер L приведен для справки. На конденсаторах, работающих при условном давлении 1 МПа (10 кгс/см²), фланцы на штуцерах следует принимать Ру 1,6 МПа (15 кгс/см²). Трубы 25×2 изготавливают только из высоколегированных сталей; трубы 25×2,5 — из углеродистых сталей.

**ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛОБМЕННИКОВ
С U-ОБРАЗНЫМИ ТРУБАМИ (ТУ)**

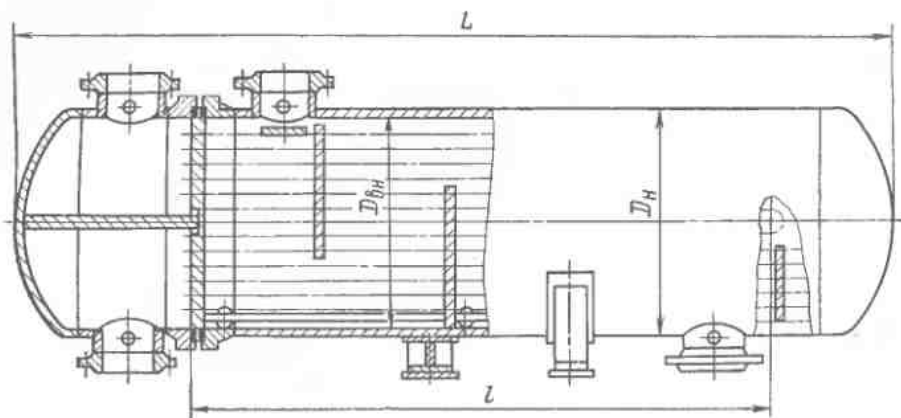


Рис. 16. Кожухотрубчатый двухходовой теплообменник с U-образными трубами

Таблица 8

Диаметр кожуха, мм		Условное давление в кожухе и трубах, МПа (кгс/см ²)	Длина труб l, мм	Общая длина L, мм	Площадь поверхности теплообмена (=м ²) по наружному диаметру труб 20 мм при расположении их в решетке		Площадь проходного сечения одного хода по трубам (=м ² ·10 ³) при их расположении		Площадь проходных сечений труб (=м ² ·10 ³) при их расположении				
наружный D _н	внутренний D _{вн}				по вершинам квадратов	по вершинам треугольников	по вершинам квадратов	по вершинам треугольников	по вершинам квадратов		по вершинам треугольников		
									в вырезах перегородки	между перегородками	в вырезах перегородки	между перегородками	
325	—	1,6; 2,5; 4 (16; 25; 40)	3000	3800	14	—	7	—	1,1	2,1	—	—	
			6000	6800	27	—	—	—	—	—	—	—	
426	400	1,6; 2,5; 4 (16; 25; 40)	3000	3960	26	—	13	—	2	3,6	—	—	
			6000	6960	51	—	—	—	—	—	—	—	
		6,3 (63)	3000	4010	26	—	—	—	—	—	—	—	
			6000	7010	51	—	—	—	—	—	—	—	
530	500	1,6; 2,5 (16; 25)	3000	4070	43	—	—	—	—	—	—	—	
			6000	7070	85	—	—	—	—	—	—	—	
		4(40)	3000	4095	43	—	22	—	3,2	5,8	—	—	
			6000	7095	85	—	—	—	—	—	—	—	
		6,3 (63)	3000	4160	43	—	—	—	—	—	—	—	
			6000	7160	85	—	—	—	—	—	—	—	
630	600	1,6 (16)	6000	7225	120	150	—	—	—	—	—	—	
			9000	10225	178	223	—	—	—	—	—	—	
			6000	7235	120	150	—	—	—	—	—	—	
			9000	10235	178	223	31	39	4,7	7,8	3,7	6	
			6000	7260	120	150	—	—	—	—	—	—	—
			9000	10260	178	223	—	—	—	—	—	—	—
		2,5 (25)	6000	7330	120	150	—	—	—	—	—	—	
			9000	10330	178	223	—	—	—	—	—	—	
			6000	7300	224	258	—	—	—	—	—	—	
			9000	10300	331	383	—	—	—	—	—	—	
			6000	7315	224	258	—	—	—	—	—	—	
			9000	10315	331	383	57	67	8,5	13,4	7,3	8,8	
		4 (40)	6000	7360	224	258	—	—	—	—	—	—	
			9000	10360	331	383	—	—	—	—	—	—	
			6000	7360	224	258	57	67	8,5	13,4	7,3	8,8	
			9000	10360	331	383	—	—	—	—	—	—	
			6000	7550	224	258	—	—	—	—	—	—	
			9000	10550	331	383	—	—	—	—	—	—	
		1,6 (16)	6000	7625	383	437	—	—	—	—	—	—	
			9000	10625	565	647	—	—	—	—	—	—	
			6000	7660	383	437	—	—	—	—	—	—	
			9000	10660	565	647	97	112	12	19,3	10,8	13	
			6000	7720	564	651	—	—	—	—	—	—	
			9000	10720	831	961	—	—	—	—	—	—	
		2,5 (25)	6000	7800	564	651	—	—	—	—	—	—	
			9000	10800	831	961	—	—	—	—	—	—	
			6000	7800	564	651	142	165	13,5	26,9	15,1	21	
			9000	10800	831	961	—	—	—	—	—	—	
			6000	8055	790	930	—	—	—	—	—	—	
			9000	11055	1160	1369	—	—	—	—	—	—	
		1,6 (16)	6000	8055	790	930	—	—	—	—	—	—	
			9000	11055	1160	1369	—	—	—	—	—	—	
			6000	8075	790	930	—	—	—	—	—	—	
			9000	11075	1160	1369	197	234	16,1	33,2	18,7	25,5	
			6000	8075	790	930	—	—	—	—	—	—	
			9000	11075	1160	1369	—	—	—	—	—	—	

Примечания. Размер L приведен для справок.

Площадь проходного сечения между перегородками определена для ряда I по ГОСТ 18203-77.

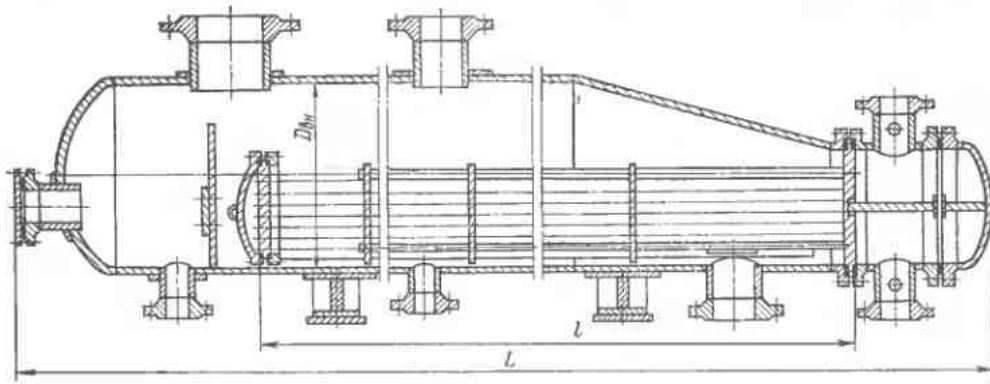
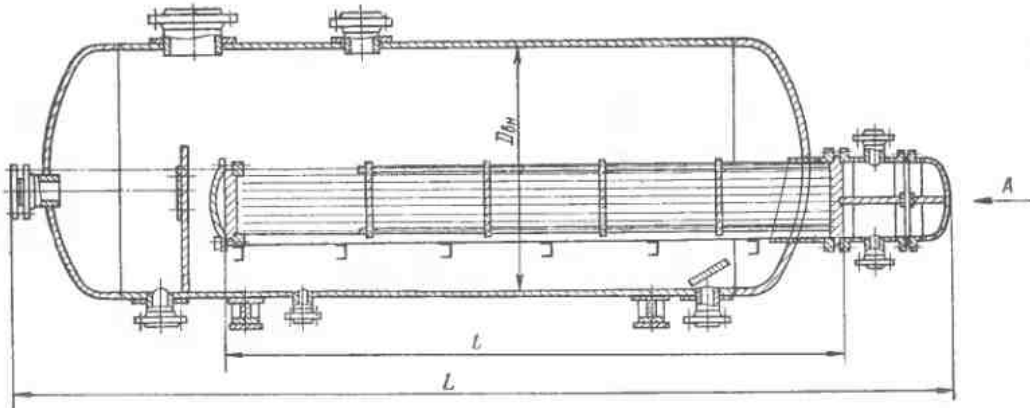


Рис. 17. Испаритель с паровым пространством с плавающей головкой и коническим дном (исполнение I)



При двух трубных пучках

Вид А

При трех трубных пучках

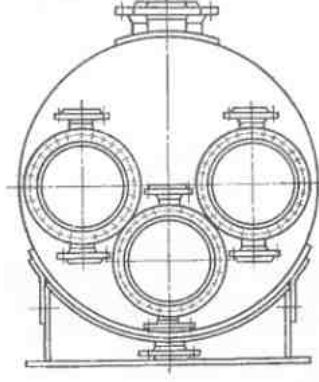
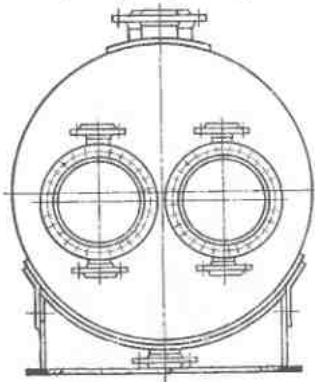


Рис. 18. Испаритель с паровым пространством с плавающей головкой и эллиптическим дном (исполнение II)

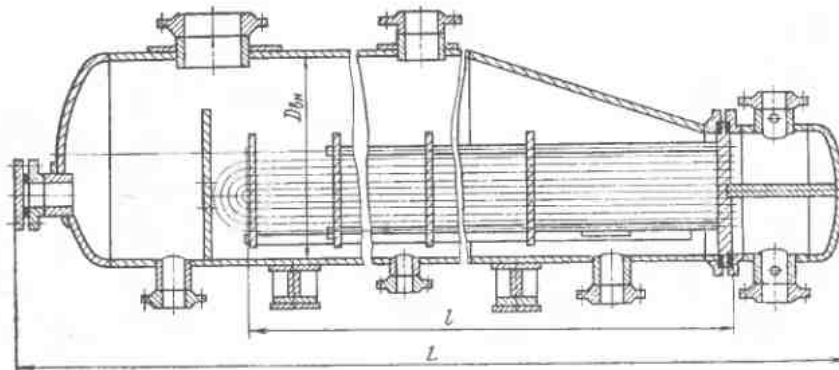


Рис. 19. Испаритель с паровым пространством с U-образными трубами и коническим дном (исполнение I)

Рис. 20. Испаритель с паровым пространством с U-образными трубами и эллиптическим днищем (исполнение II)

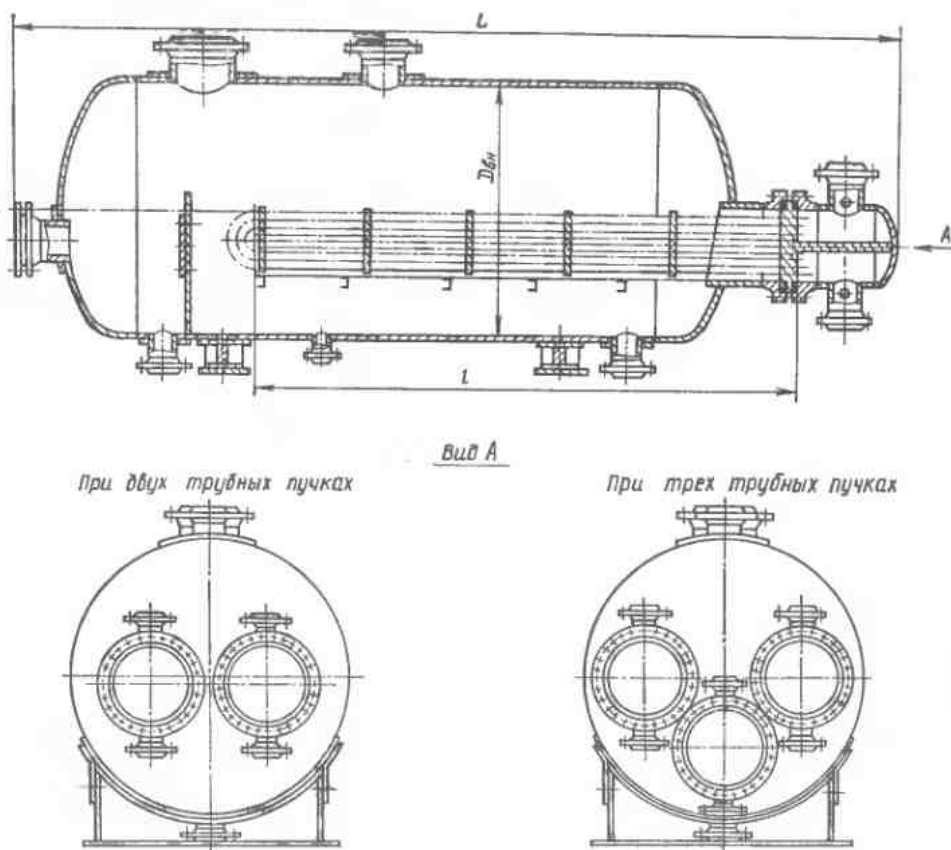


Таблица 9

Условное обозначение аппарата	Номер рисунка	Внутренний диаметр $D_{вн}$ кожуха для исполнений, мм		Условное давление, МПа (кгс/см ²)		Длина труб l , мм	Общая длина аппарата L , мм	Сортамент труб, мм	Количество трубных пучков в испарителе	Количество труб в одном пучке	Площадь поверхности теплообмена по наружному диаметру труб, м ²	Площадь проходного сечения одного хода по трубам (м ² ·10 ³) при сортаменте труб, мм					
		I	II	в корпусе	в трубах							20×2	25×2	25×2,5			
ИП	17	800	—	1,6 (16); 2,5 (25)	1,6 (16); 4 (40)	6000	8200	25×2,5 и 25×2	1	82	38	—	14	13			
		1000	—	1,6 (16)	2,5 (25)		8040			132	62	—	23	21			
		1200	—				8485			204	96	—	35	32			
		1600	—				8800			362	170	—	63	57			
	18	—	2400	—	1 (10)		2,5 (25)			8850	—	2	204	192	—	35	32
		—	2600	—	1 (10)		—			8830	—	3	—	288	—	—	—
		—	2800	—	1 (10); 1,6 (16)		1,6 (16)			9080	—	2	362	340	—	63	57
		—		—	—		—			9170	—	—	—	—	—	—	—
ИУ	19	800	—	1,6 (16); 2,5 (25)	1,6 (16); 4 (40)	6000	7700	20×2	1	134	51	13	—	—			
		1000	—	1,6 (16); 2,5 (25)	2,5 (25)		8085			220	85	22	—	—			
		1200	—				8100			310	120	31	—	—			
		1600	—				8280			572	224	57	—	—			
	20	—	2400	—	1 (10)		2,5 (25)			8585	—	2	—	240	—	—	—
		—	2600	—	1 (10); 2,5 (25)		1,6 (16)			8670	—	3	310	360	31	—	—
		—		—	—		—			8700	—	—	—	—	—	—	—
		—	2800	—	1 (10); 1,6 (16)		1,6 (16)			8970	—	2	572	448	57	—	—

Примечания. Размер l приведен для справок.
Трубы 25×2 изготовляют только из высоколегированных сталей; трубы 25×2,5 — из углеродистых сталей.

**ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ СТАЛЬНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ
КОНДЕНСАТОРОВ (КТ)**

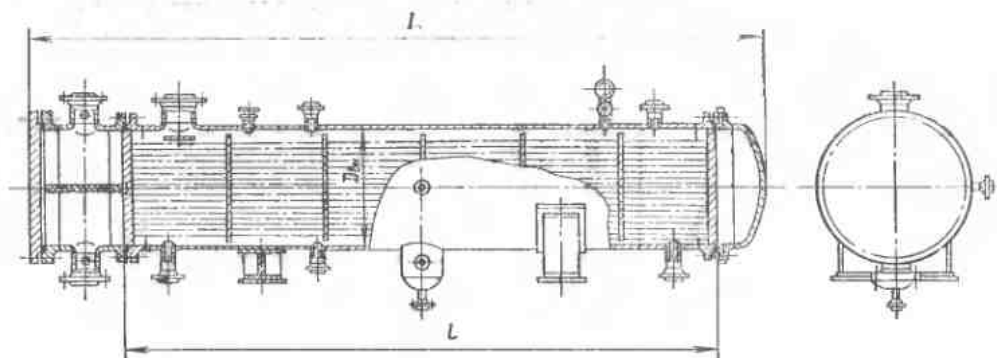


Рис. 21. Кожухотрубчатые стальные холодильные конденсаторы

Таблица 10

Внутренний диаметр кожуха $D_{шт}$, мм	Условное давление, МПа (кгс/см ²)		Длина труб L , мм	Общая длина аппарата L , мм	Площадь поверхности теплообмена ($=m^2$) по наружному диаметру труб 25 мм при числе ходов по трубам				Площадь проходного сечения одного хода по трубам ($=m^2 \cdot 10^3$) при числе ходов по трубам				
	в кожухе	в трубах			2	4	6	8	2	4	6	8	
400	2 (20)	0,6 (6)	3000	3680	20	—	—	—	1,7	—	—	—	
600			3000	3900	57	51	49	—	4,2	1,8	0,9	—	
			4000	4900	76	68	65	—	—	—	—	—	
800			3000	3970	106	96	93	89	7,8	3,1	2,2	1,6	
			4000	4970	142	128	125	119	—	—	—	—	
1000			3000	4210	175	163	160	153	13,1	6	3,8	2,8	
			4000	5210	234	218	214	204	—	—	—	—	
			6000	7210	353	329	322	306	—	—	—	—	
1200			4000	5400	338	318	316	304	18,9	8,5	5,7	4,2	
			6000	7400	509	479	476	456	—	—	—	—	
1400			4000	5630	471	448	436	434	25,8	11,8	8	6	
			6000	7630	706	672	655	652	—	—	—	—	
1600				7690	955	912	898	—	35	16,8	11,1	—	
1800				6000	7950	1217	1178	1160	—	44,7	21,6	14,3	—
2000					8220	1500	1460	1440	—	55	26,8	17,7	—

Примечания. Размер L приведен для справок. Кожух конденсаторов допускается изготавливать диаметром 400 и 600 мм из электросварных труб диаметром 426 и 630 мм.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ СТАЛЬНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ ИСПАРИТЕЛЕЙ (ИТ)

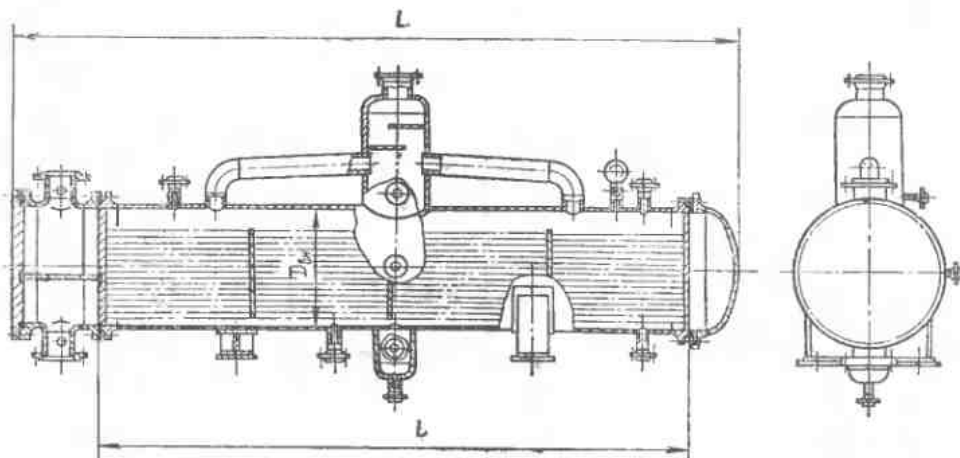


Рис. 22. Кожухотрубчатые горизонтальные испарители типа ИТ-I (для охлаждения воды и растворов давлением до 0,6 МПа (6 кгс/см²))

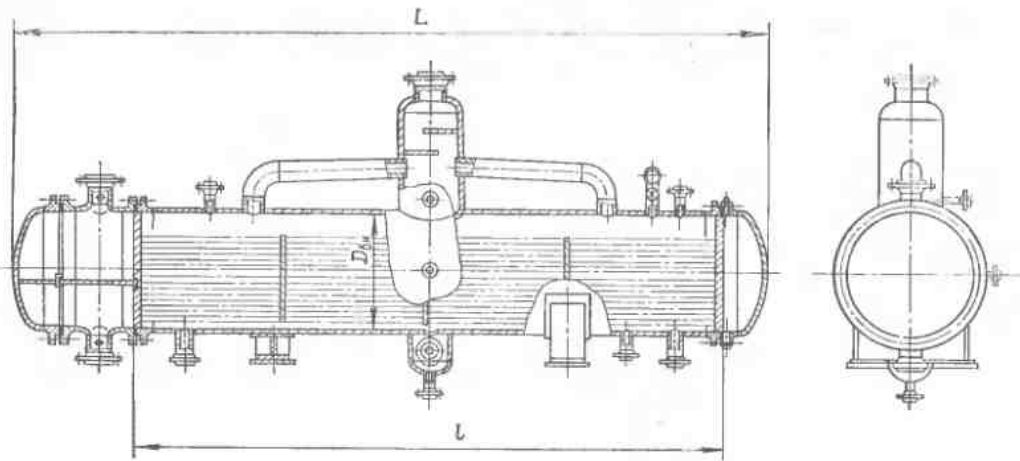


Рис. 23. Кожухотрубчатые горизонтальные испарители типа ИТ-II (для жидких технологических сред давлением 1–2,5 МПа (10–25 кгс/см²))

Таблица 11

Номер рисунка	Внутренний диаметр кожуха $D_{вн}$, мм	Условное давление МПа (кгс/см ²)		Длина труб L , мм	Общая длина аппарата L , мм	Площадь поверхности теплообмена (м ²) по наружному диаметру труб 25 мм при числе ходов по трубам				Площадь проходного сечения одного хода по трубам (м ² ·10 ²) при числе ходов по трубам			
		в кожухе	в трубах			2	4	6	8	2	4	6	8
22	400	1,6 (16)	До 0,6 (6)	3000	3600	20	—	—	—	1,4	—	—	—
	600			3000	3690	53	45	41	—	3,9	1,7	1	—
				4000	4600	71	61	55	—	—	—	—	—
	800			3000	3810	96	85	84	75	7,1	3,1	1,9	1,4
				4000	4810	128	113	111	100	—	—	—	—
	1000			3000	4040	160	147	144	132	11,8	5,9	3,4	2,4
				4000	5040	214	196	192	177				
				6000	7040	320	295	288	265				
	1200			4000	5220	308	288	280	264	17	7,9	5,2	3,6
				6000	7220	463	432	421	395				
	1400			4000	5470	427	403	396	375	23,6	11,1	6,9	5,2
				6000	7520	641	605	593	562				
1600	6000	7590	833	793	786	—	30,6	14,6	9,6	—			
	6000	7800	1065	1015	1000	—							
1800	6000	7800	1065	1015	1000	—	39,2	18,7	11,4	—			
	6000	8020	1310	1260	1265	—							
2000	6000	8020	1310	1260	1265	—	48,2	23,1	15,2	—			
	6000	8020	1310	1260	1265	—							
23	400	2,5 (25)	1; 1,6; (10; 16)	3000	3680	20	—	—	—	1,4	—	—	—
			2,5 (25)	3000	3690	—	—	—	—	—	—	—	
	1; 1,6 (10; 16)		3000	3830	53	45	41	—	3,9	1,7	1	—	
			4000	4830	71	61	55	—					
	600		3000	3850	53	45	41	—	3,9	1,7	1	—	
			4000	4850	71	61	55	—					

Номер рисунка	Внутренний диаметр кожуха $D_{вн}$, мм	Условное давление МПа (кгс/см ²)		Длина труб L , мм	Общая длина аппарата L , мм	Площадь поверхности теплообмена (м^2) по наружному диаметру труб 25 мм при числе ходов по трубам				Площадь проходного сечения одного хода по трубам (м^2 , ДП) при числе ходов по трубам			
		в кожухе	в трубах			2	4	6	8	2	4	6	8
23	800	2,5 (25)	1 (10)	3000 4000	4360 5360	96 128	85 113	84 111	75 100	7,1	3,1	1,9	1,4
			1,6 (16)	3000 4000	4370 5370	96 128	85 113	84 111	75 100				
			2,5 (25)	3000 4000	4390 5390	96 128	85 113	84 111	75 100				
			1 (10)	3000 4000 6000	4500 5500 7500	160 214 320	147 196 295	144 192 288	132 177 265				
			1,6 (16)	3000 4000 6000	4510 5510 7510	160 214 320	147 196 295	144 192 288	132 177 265				
			2,5 (25)	3000 4000 6000	4560 5560 7560	160 214 320	147 196 295	144 192 288	132 177 265				
	1000	2,5 (25)	1 (10)	4000 6000	5660 7660	308 463	288 432	280 421	264 395	11,8	5,9	3,4	2,4
			1,6 (16)	4000 6000	5690 7690	308 463	288 432	280 421	264 395				
			2,5 (25)	4000 6000	5710 7710	308 463	388 432	280 421	264 395				
			1 (10)	4000 6000	5850 7850	427 641	403 605	396 593	375 562				
			1,6 (16)	4000 6000	5910 7910	427 641	403 605	396 593	375 562				
			2,5 (25)	4000 6000	5970 7970	427 641	403 605	396 593	375 562				
	1200	2,5 (25)	1 (10)	6000	8070	833	793	786	—	17	7,9	5,2	3,6
			1,6 (16)	6000	8130	—	—	—	—				
			2,5 (25)	6000	8220	—	—	—	—				
			1 (10)	6000	8550	1065	1015	1000	—				
			1,6 (16)	6000	8430	—	—	—	—				
			2,5 (25)	6000	8550	—	—	—	—				
	1400	2,5 (25)	1 (10)	6000	8650	1310	1260	1265	—	23,6	11,1	6,9	5,2
			1,6 (16)	6000	8730	—	—	—	—				
			2,5 (25)	6000	8820	—	—	—	—				
			1 (10)	6000	8550	1065	1015	1000	—				
			1,6 (16)	6000	8430	—	—	—	—				
			2,5 (25)	6000	8550	—	—	—	—				
1600	2,5 (25)	1 (10)	6000	8070	833	793	786	—	30,6	14,6	9,6	—	
		1,6 (16)	6000	8130	—	—	—	—					
		2,5 (25)	6000	8220	—	—	—	—					
1800	2,5 (25)	1 (10)	6000	8550	1065	1015	1000	—	39,2	18,7	11,4	—	
		1,6 (16)	6000	8430	—	—	—	—					
		2,5 (25)	6000	8550	—	—	—	—					
2000	2,5 (25)	1 (10)	6000	8650	1310	1260	1265	—	48,2	23,1	15,2	—	
		1,6 (16)	6000	8730	—	—	—	—					
		2,5 (25)	6000	8820	—	—	—	—					

Примечание. Размер L приведен для справок.

Таблица 12

МАТЕРИАЛ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ С НЕПОДВИЖНЫМИ ТРУБНЫМИ РЕШЕТКАМИ И АППАРАТОВ С ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОМПЕНСАТОРОМ НА КОЖУХЕ

Исполнение по материалу	Кожух	Распределительная камера и крышки	Трубы	Примечание
M1	Стали ВСтЗсп5, 16ГС и 20		Стали 10 и 20	Для всех аппаратов
M3			Латунь ЛАМш 77-2-0,05	Для холодильников и конденсаторов типа К
M8			Стали 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т	Для теплообменников и испарителей
M9	Сталь 10Х17Н13М2Т		Сталь 10Х17Н13М2Т	
M10	Сталь 12Х18Н10Т	Сталь ВСтЗсп5, 16ГС и 20	Стали 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т	Для всех аппаратов
M11	Сталь 10Х17Н13М2Т		Сталь 10Х17Н13М2Т	
M12	Стали ВСтЗсп5, 16ГС и 20		Сталь 08Х22Н6Т	Для холодильников и конденсаторов
M19	Сталь 08Х22Н6Т	Сталь ВСтЗсп5	Сталь 08Х22Н6Т	Для теплообменников, холодильников и конденсаторов
M20	Сталь 08Х21Н6М2Т		Сталь 08Х21Н6М2Т	
M21	Сталь 08Х22Н6Т		Сталь 08Х22Н6Т	Для теплообменников
M22	Сталь 08Х21Н6М2Т		Сталь 08Х21Н6М2Т	
M23	Стали ВСтЗсп5 и 16ГС	Сталь 08Х22Н6Т	Сталь 08Х22Н6Т	Для теплообменников и испарителей
M24			Сталь 08Х21Н6М2Т	

Исполнение по материалу	Кожух	Распределительная камера и крышки	Трубы	Примечание
Б2	Двухслойные стали ВСтЗсп5+12Х18Н10Т или 16ГС+12Х18Н10Т	Стали ВСтЗсп5 и 16ГС	Стали 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т	Для всех аппаратов
Б3	Двухслойные стали ВСтЗсп5+10Х17Н13М2Т или 16ГС+10Х17Н13М2Т		Сталь 10Х17Н13М2Т	
Б6	Стали ВСтЗсп5, 16ГС и 20	Двухслойные стали ВСтЗсп5+12Х18Н10Т или 16ГС+12Х18Н10Т	Стали 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т	Для теплообменников и испарителей
Б8			Сталь 10Х17Н13М2Т	
Б9	Двухслойные стали ВСтЗсп5+12Х18Н10Т или 16ГС+12Х18Н10Т	Двухслойные стали ВСтЗсп5+10Х17Н13М2Т или 16ГС+10Х17Н13М2Т	Стали 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т	
Б10	Двухслойные стали ВСтЗсп5+10Х17Н13М2Т или 16ГС+10Х17Н13М2Т		Сталь 10Х17Н13М2Т	

Таблица 13

МАТЕРИАЛ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ С ПЛАВЯЩЕЙ ГОЛОВКОЙ И АППАРАТОВ С U-ОБРАЗНЫМИ ТРУБАМИ

Исполнение по материалу	Кожух	Распределительная камера	Трубы	Трубная решетка	Примечание
М1	Стали ВСтЗсп5, 16ГС и 20		Стали 10 и 20	Сталь 16ГС	Для теплообменников типов П и У, холодильников и конденсаторов типа П и испарителей с паровым пространством
М2			Сплав АМг2	Сплав АМг5 или АМг6	Для теплообменников типов П и У
М3			Латунь ЛАМш 77-2-0,05	Сталь 16ГС с наплавкой латунью ЛО 62-1 или Л63	Для теплообменников, холодильников и конденсаторов типа П
М4	Стали ВСтЗсп5, 16ГС и 20	Двухслойные стали 16ГС+08Х13 или ВСтЗсп5+08Х13	Сталь 15Х5М или Х8	Сталь 15Х5М	Для теплообменников типов П и У и испарителей с паровым пространством
М12	Стали ВСтЗсп5, 16ГС и 20		Сталь 08Х22Н6Т	Сталь 16ГС	Для теплообменников типов П и У, холодильников и конденсаторов типа П
Б1	Двухслойные стали 16ГС+08Х13 или ВСтЗсп5+08Х13		Сталь 08Х13	Сталь 12Х13	Для теплообменников типа П и испарителей с паровым пространством
Б2	Двухслойные стали 16ГС+12Х18Н10Т или ВСтЗсп5+12Х18Н10Т		Стали 08Х18Н10Т или 12Х18Н10Т	Сталь 12Х18Н10Т	Для теплообменников типов П и У, холодильников и конденсаторов типа П и испарителей с паровым пространством
Б3	Двухслойные стали 16ГС+10Х17Н13М2Т или ВСтЗсп5+10Х17Н13М2Т		Сталь 10Х17Н13М2Т	Сталь 10Х17Н13М2Т	
Б7	Двухслойные стали 16ГС+08Х13 или ВСтЗсп5+08Х13		Стали 15Х5М или Х8	Сталь 15Х5М	Для теплообменников типа У

Таблица 14

МАТЕРИАЛ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ КОНДЕНСАТОРОВ И КОЖУХОТРУБЧАТЫХ СТАЛЬНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ ИСПАРИТЕЛЕЙ

Исполнение по материалу	Кожух	Распределительная камера и крышки	Трубные решетки	Трубы	Примечание
М1	Стали 16ГС, ВСтЗсп5		Сталь 16ГС	Стали 10 и 20	Для конденсаторов и испарителей
М12				Сталь 08Х22Н6Т	
М17				Сталь 09Г2С	Стали 10Г2С и 09Г2С
Б6	Сталь 16ГС	Двухслойная сталь 16ГС+12Х18Н10Т	Сталь 12Х18Н10Т	Стали 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т	

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ С ПЛАВАЮЩЕЙ ГОЛОВКОЙ И АППАРАТОВ С U-ОБРАЗНЫМИ ТРУБАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИАМЕТРА КОЖУХА, ДАВЛЕНИЯ, ИСПОЛНЕНИЯ ПО МАТЕРИАЛУ И ИСПОЛНЕНИЯ ПО ТЕМПЕРАТУРНОМУ ПРЕДЕЛУ

Диаметр кожуха, мм		Давление $P_{у\tau}$, МПа (кгс/см ²)	Исполнение по материалу																											
			М1 и М4		М12		М2		М3		Б1		Б2 и Б3		Б7															
наружный	внутренний		Исполнение по температурному пределу																											
			Н*	О	С	В	Н	О	С	Н	О	С	В	Н**	О	С	В	О	С	В	Н*	О	С	В	Н	О	С	В		
325	—	1,6(16) и 2,5(25)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		4(40)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		6,3(63)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
426	400	1,6(16) и 2,5(25)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		4(40)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		6,3(63)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
530	500	1,6(16) и 2,5(25)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		4(40)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		6,3(63)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
630	600	1(10)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		1,6(16)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		2,5(25)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		4(40)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		6,3(63)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		8(80)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	800	1(10)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		1,6(16)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		2,5(25)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		4(40)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		6,3(63)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		8(80)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
—	1000	1(10)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		1,6(16)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		2,5(25)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		4(40)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		6,3(63)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
—	1200	1(10)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		1,6(16)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		2,5(25)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		4(40)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		6,3(63)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
—	1400	1(10)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		1,6(16)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		2,5(25)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
		4(40)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			

Примечания. Обозначение исполнений по температурному пределу: Н — низкотемпературное (от -30 до +200°С); О — обыкновенное (от -20 до +200°С); С — среднее (от -20 до +300°С); В — высокотемпературное (от -20 до +400°С) (для холодильников и конденсаторов типа П); В — высокотемпературное (от -20 до +450°С) (для теплообменников типов П и У и для испарителей с паровым пространством).

Исполнения, отмеченные *, — для теплообменников типов П и У.

Исполнения, отмеченные **, — для теплообменников типа П.

Теплообменные аппараты типов П и У исполнения по материалу Б1 следует применять от 0°С.

Теплообменные аппараты типов П и У исполнения по материалу Б2 и Б3, исполнения по температурному пределу В следует применять до температуры 350°С.

Область применения испарителей с паровым пространством типов П и У диаметром кожуха 800, 1000, 1200, 1600, 2400, 2600 и 2800 мм, исполнений по материалу М1, М4, Б2 и Б3 должна соответствовать исполнениям по температурному пределу Н, О, С и В, а исполнения по материалу Б1 — О, С, В.

НАИБОЛЬШАЯ ДОПУСКАЕМАЯ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР КОЖУХА (t_k) И ТРУБ (t_T) ДЛЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ С НЕПОДВИЖНЫМИ ТРУБНЫМИ РЕШЕТКАМИ ТИПА Н

Диаметр кожуха, мм		Давление в кожухе P_y , МПа (кгс/см ²)	$t_k - t_T$ и $(t_T - t_k)^a$				$t_k - t_T$		$t_T - t_k$				
наружный	внутренний		при температуре труб t_T , °С										
			до 250	250—350 ^б	до 250	250—350 ^б	до 200	до 250	250—300 ^в	до 130	130—200 ^г	до 100	100—200
для исполнений по материалу													
			М1		М8, М9, М10, М11, М12		М19, М20, М21, М22, М23, М24		М21, М22		Б2, Б3, Б6, Б8, Б9 и Б10		
159—325	—	1,6; 2,5; 4 (16; 25; 40)	30		20		30	20		30			
426	400	1; 1,6; 2,5 (10; 16; 25)		20	20 ^а 30 ^д	20		20 ^а 30 ^д	20		40		
		4(40)	20		20		20	20		20			
630	600, 800	0,6; 1; 1,6; (6; 10; 16)	40		30	40	40	30	30	40	60		
		2,5; 4 (25; 40)	30	30	30	20	30	30	20	30	50		
—	1000	0,6; 1 (6; 10)	60 ^а 50 ^е	50 ^а 40 ^е	50 ^а 40 ^е	40	60 ^а 50 ^е	50 ^а 40 ^е	40	50	70	30	15
		1,6(16)	50	40	40	30	50	40	30	50	70		
		2,5; 4 (25; 40)	30	20 ^а 30 ^е	30 ^и 40 ^к	20	30	30 ^и 40 ^к	20	30	50		
—	1200 и 1400	0,6; 1 (6; 10)	60	50	50 ^а 40 ^е	40	60	50 ^а 40 ^е	40	60	80		
		1,6(16)	60 ^а 50 ^е	50 ^а 40 ^е	40	30	60 ^а 50 ^е	40	30	50	70		
		2,5(25)	40	30	30 ^и 40 ^к	20	40	30 ^и 40 ^к	20	40	60		

Примечания: а — Применять только для теплообменников.

б — Температура кожуха — не более 350°С для теплообменников и испарителей и не более 300°С для холодильников и конденсаторов.

в — Температура кожуха — не более 300°С.

г — Температура кожуха — не более 200°С.

д — Применять только для холодильников.

е — Применять для холодильников, конденсаторов и испарителей.

и — Применять для теплообменников и испарителей.

к — Применять для холодильников и конденсаторов.

Теплообменные аппараты типа К применяются до допускаемой разности температуры кожуха и температуры труб, вызывающей разность в их удлинения 2,5 мм — для аппаратов с трубами длиной до 2000 мм включительно, 5 мм — для аппаратов с трубами длиной от 3000 до 6000 мм включительно и 10 мм — для аппаратов с трубами длиной 9000 мм.

Таблица 18

ПРЕДЕЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ ДЛЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ

Давление P_y , МПа (кгс/см ²)	Аппараты из углеродистых и низколегированных сталей и биметаллов с основным слоем из сталей ВСтЗсп5 и 16ГС							
	Наибольшее рабочее давление, МПа (кгс/см ²) при температуре среды, °С							
	До 100	200	250	300	350	400	425	450
0,6(6)	0,6 (6)	0,56 (5,6)	0,54 (5,4)	0,5 (5)	0,44 (4,4)	—	—	—
1(10)	1 (10)	0,93 (9,3)	0,9 (9)	0,83 (8,3)	0,73 (7,3)	0,63 (6,3)	0,58 (5,8)	0,43 (4,3)
1,6(16)	1,6 (16)	1,5 (15)	1,44 (14,4)	1,33 (13,3)	1,17 (11,7)	1,01 (10,1)	0,94 (9,4)	0,69 (6,9)
2,5(25)	2,5 (25)	2,33 (23,3)	2,25 (22,5)	2,08 (20,8)	1,83 (18,3)	1,58 (15,8)	1,46 (14,6)	1,08 (10,8)
4(40)	4 (40)	3,74 (37,4)	3,6 (36)	3,34 (33,4)	2,94 (29,4)	2,54 (25,4)	2,34 (23,4)	1,73 (17,3)
6,3(63)	6,3 (63)	6 (60)	5,76 (57,6)	5,33 (53,3)	4,69 (46,9)	4,06 (40,6)	3,74 (37,4)	2,78 (27,8)
8(80)	8 (80)	7 (70)	6,8 (68)	6 (60)	5,5 (55)	5 (50)	4,2 (42)	3,2 (32)

Давление P_y , МПа (кгс/см ²)	Аппараты с кожухом из углеродистых сталей и трубными решетками из алюминиево-магниевых сплавов АМг5, АМг6			Аппараты с кожухом из углеродистых сталей, стальными трубными решетками с наплавкой латуни и латунными трубами				
	Наибольшее рабочее давление, МПа (кгс/см ²) при температуре среды, °С							
	До 100	125	150	До 100	125	150	175	200
0,6(6)	—	—	—	0,6 (6)	0,56 (5,6)	0,56 (5,6)	0,56 (5,6)	0,56 (5,6)
1(10)	—	—	—	1 (10)	0,85 (8,5)	0,85 (8,5)	0,85 (8,5)	0,85 (8,5)
1,6(16)	1,6 (16)	1,25 (12,5)	1,2 (12)	1,6 (16)	1,4 (14)	1,4 (14)	1,4 (14)	1,4 (14)
2,5(25)	—	—	—	2,5 (25)	2,2 (22)	2,2 (22)	2,2 (22)	1,8 (18)
4(40)	—	—	—	4 (40)	3,7 (37)	3,4 (34)	3,1 (31)	1,8 (18)
6,3(63)	—	—	—	—	—	—	—	—
8(80)	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Предельное рабочее давление для теплообменных аппаратов не должно превышать предельное рабочее давление для материалов, указанных в технической документации, утвержденной и установленном порядке.

Ведущий редактор Л. С. Морочник

Редактор Г. В. Бондаровская

Техн. редактор Е. Д. Монзуль

Корректоры Ф. М. Еникеева, Ж. Л. Суходолова, Г. А. Уранова

Сдано в набор 18/II-82 г. Подп. в печ. 18/VI-82 г. Т-12716. Усл. печ. л. 4,0.

Уч.-изд. л. 4,07. Тираж 6500 экз. Зак. № 464. Изд. № 414. Форм. 60×90¹/₈ Цена 95коп.

ЦИНТИхимнефтемаш, 119048, Москва, Г-48, ул. Доватора, 12

Типография НИИмаш, г. Щербинка

Цена 95 коп.

