



Quality Management System.
ISO 9001 : 2000



МАТЕРИАЛЫ

для подбора калориферов, воздухонагревателей и теплообменников

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Введение, реквизиты	3
2 Структура обозначения	4
3 Примеры обозначения	6
4 Общие указания	9
5 Основные эмпирические зависимости по расчёту коэффициента теплопередачи, аэродинамического и гидравлического сопротивлений	12
6 Технические характеристики	14
7 Основные формулы применяемые при подборе	29
8 Примеры подбора	30
9 Производительность по воздуху	33
10 Используемые материалы	35

1 ВВЕДЕНИЕ, РЕКВИЗИТЫ

Настоящие «Материалы для подбора калориферов, воздухонагревателей и теплообменников» содержат технические данные необходимые при проведении подбора калориферов, воздухонагревателей и теплообменников (далее изделий), а также управления ими при наладке и эксплуатации; технические характеристики и эмпирические зависимости для расчёта коэффициента теплопередачи, аэродинамического и гидравлического сопротивлений.

По вопросам приобретения изделий, разъяснения «Материалов ...», а при необходимости и выполнения расчётов для подбора, в том числе и изготовлению специальных изделий для замены импортных, обращаться по адресу:

2 СТРУКТУРА ОБОЗНАЧЕНИЯ

2.1 Калориферы КСк...02ХЛЗБ (ТУ 22-119-69-2001)

	КСк	X	XX-02	ХЛЗ	Б
Условное обозначение типа калорифера					
Количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка					
Номер калорифера					
Регистрационный номер					
Климатическое исполнение и категория размещения					
Модификация					

2.2 Воздухонагреватели КП...-Ск-01УЗБ (ТУ 22-119-70-2002)

	КП	XXX	Ск	- 01	УЗ	Б
Условное обозначение типа воздухонагревателя						
Количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка						
Номер воздухонагревателя						
Регистрационный номер						
Климатическое исполнение и категория размещения						
Модификация						

2.3 Калориферы КСк...-50АУЗ (ТУ 22-119-67-99)

	КСк	X	XX-50А	УЗ
Условное обозначение типа калорифера				
Количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка				
Номер калорифера				
Модификация				
Климатическое исполнение и категория размещения				

2.4 Воздухонагреватели КПСк...-50АУЗ (ТУ 22-119-68-99)

КПСк XXX-50АУЗ

Условное обозначение типа воздухонагревателя

Количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка

Номер воздухонагревателя

Модификация

Климатическое исполнение и категория размещения

2.5 Воздухонагреватели: ВНВ113-...-01УЗ и ВНП113-...-01УЗ (ТУ 22-119-64-97)

ВНВ113-...22.ХЛЗ и ВНП113-...22.ХЛЗ (ТУ 22-119-75-2005)

ВНВ123-...-01АТЗ и ВНП123-...-01АТЗ (ТУ 22-119-74-2002)

ВНВ123-...-50АТЗ и ВНП123-...-50АТЗ (ТУ 22-119-71-2000)

ВНВ(П) XXX-XXX-XX-XX

Условное обозначение типа воздухонагревателя

Условное обозначение конструктивного исполнения поверхности нагрева

Условное обозначение материала несущих трубок

Условное обозначение материала оребрения

Количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка

Номер воздухонагревателя

Регистрационный номер

Климатическое исполнение и категория размещения

2.6 Теплообменники базовые ТБЗ-...УЗ (ТУ22-119-56-94)

ТБЗ-XX. XX. XX УЗ

Теплообменник базовый для кондиционеров КТЦЗ

Условное обозначение рядности теплоотдающего пучка

Условное обозначение высоты теплообменника

Условное обозначение размера между монтажными отверстиями

Климатическое исполнение и категория размещения

3 ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Калорифер КСк3-8-02ХЛЗБ (ТУ 22-119-69-2001)

- КСк - калорифер (с теплоносителем «вода») спирально-накатной;
- 3 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 8 - номер калорифера;
- 02 - регистрационный номер;
- ХЛЗ - климатическое исполнение и категория размещения
- Б - модификация

Воздухонагреватель КП411-Ск-01УЗБ (ТУ 22-119-70-2002)

- КП - воздухонагреватель (с теплоносителем «пар»);
- 4 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 11 - номер воздухонагревателя;
- Ск - спирально-накатной;
- 01 - регистрационный номер;
- УЗ - климатическое исполнение и категория размещения
- Б - модификация

Калорифер КСк3-8-50АУЗ (ТУ 22-119-67-99)

- КСк - калорифер (с теплоносителем «вода») спирально-накатной;
- 3 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 8 - номер калорифера;
- 50А - модификация;
- УЗ - климатическое исполнение и категория размещения

Воздухонагреватель КПСк411-50АУЗ (ТУ 22-119-68-99)

- КПСк - воздухонагреватель (с теплоносителем «пар») спирально-накатной;
- 4 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 11 - номер воздухонагревателя;
- 50А - модификация;
- УЗ - климатическое исполнение и категория размещения

Воздухонагреватель ВНВ113-207-01УЗ (ТУ 22-119-64-97)

- ВНВ - воздухонагреватель водяной;
- 1 - трубчато-ребристая, спирально-накатная поверхность;
- 1 - несущая труба из углеродистой стали;
- 3 - оребрение из алюминиевых сплавов;
- 3 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 07 - номер воздухонагревателя;
- 01 - регистрационный номер;
- УЗ - климатическое исполнение и категория размещения

Воздухонагреватель ВНП113-410-01У3 (ТУ 22-119-64-97)

- ВНП - воздухонагреватель паровой;
- 1 - трубчато-ребристая, спирально-накатная поверхность;
- 1 - несущая труба из углеродистой стали;
- 3 - оребрение из алюминиевых сплавов;
- 4 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 10 - номер воздухонагревателя;
- 01 - регистрационный номер;
- У3 - климатическое исполнение и категория размещения

Воздухонагреватель ВНВ123-307-01АТ3 (ТУ 22-119-74-2002)

- ВНВ - воздухонагреватель водяной;
- 1 - трубчато-ребристая, спирально-накатная поверхность;
- 2 - несущая труба из коррозионно-стойкой стали;
- 3 - оребрение из алюминиевых сплавов;
- 3 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 07 - номер воздухонагревателя;
- 01 - регистрационный номер;
- А - модификация;
- Т3 - климатическое исполнение и категория размещения

Воздухонагреватель ВНП123-307-01АТ3 (ТУ 22-119-74-2002)

- ВНП - воздухонагреватель паровой;
- 1 - трубчато-ребристая, спирально-накатная поверхность;
- 2 - несущая труба из коррозионно-стойкой стали;
- 3 - оребрение из алюминиевых сплавов;
- 3 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 07 - номер воздухонагревателя;
- 02 - регистрационный номер;
- А - модификация;
- Т3 - климатическое исполнение и категория размещения

Воздухонагреватель ВНВ123-307-50АТ3 (ТУ 22-119-71-2000)

- ВНВ - воздухонагреватель водяной;
- 1 - трубчато-ребристая, спирально-накатная поверхность;
- 2 - несущая труба из коррозионно-стойкой стали;
- 3 - оребрение из алюминиевых сплавов;
- 3 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 07 - номер воздухонагревателя;
- 50А - модификация;
- Т3 - климатическое исполнение и категория размещения

Воздухонагреватель ВНП123-307-5ОАТЗ (ТУ 22-119-71-2000)

- ВНП - воздухонагреватель паровой;
- 1 - трубчато-ребристая, спирально-накатная поверхность;
- 2 - несущая труба из коррозионно-стойкой стали;
- 3 - оребрение из алюминиевых сплавов;
- 3 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 07 - номер воздухонагревателя;
- 5ОА - модификация;
- ТЗ - климатическое исполнение и категория размещения

Воздухонагреватель ВНВ113-307.22.ХЛЗ (ТУ 22-119-75-2005)

- ВНВ - воздухонагреватель водяной;
- 1 - трубчато-ребристая, спирально-накатная поверхность;
- 1 - несущая труба из углеродистой стали;
- 3 - оребрение из алюминиевых сплавов;
- 3 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 07 - номер воздухонагревателя;
- 22 - условное обозначение несущей трубы теплоотдающих элементов;
- ХЛЗ - климатическое исполнение и категория размещения.

Воздухонагреватель ВНП113-312.22.ХЛЗ (ТУ 22-119-75-2005)

- ВНП - воздухонагреватель паровой;
- 1 - трубчато-ребристая спирально-накатная поверхность;
- 1 - несущая труба из углеродистой стали;
- 3 - оребрение из алюминиевых сплавов;
- 3 - количество рядов теплоотдающих элементов трубного пучка;
- 12 - номер воздухонагревателя;
- 22 - условное обозначение несущей трубы теплоотдающих элементов;
- ХЛЗ - климатическое исполнение и категория размещения.

Теплообменник базовый ТБЗ-15.10.02УЗ (ТУ22-119-56-94)

- ТБЗ - теплообменник базовый для кондиционеров КТЦЗ...;
- 15 - однорядный теплоотдающий пучок (один ряд теплоотдающих элементов);
- 10 - высота теплообменника – 1,0 м.;
- 02 - межосевое расстояние между присоединительными отверстиями - 1703 мм;
- УЗ - климатическое исполнение и категория размещения

4 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Все изделия приведённые в настоящих «Материалах ...» предназначены для нагрева или охлаждения воздуха в системах кондиционирования, вентиляции и воздушного отопления.

Основные технические характеристики изделий представлены в таблицах.

Техническое описание изделий:

Все изделия состоят из теплоотдающих элементов, трубных решёток, коллекторов и щитков (теплообменники базовые щитками не комплектуются).

Щитки: воздухонагреватели ВНВ(П)123... и ВНВ(П)...22.ХЛЗ – съёмные (болтовое крепление) остальные изделия – съёмные на прижимных «усах»;

Теплоотдающий пучок – шахматный.

Схема движения взаимодействующих сред:

- по воздушному потоку – одноходовое;
- по внутреннему потоку:
 - для изделий с теплоносителем «вода» - многоходовое перекрёстное;
 - для изделий с теплоносителем «пар» - одноходовое перекрёстное.

Материальное исполнение:

- для ВНВ... и ВНП – зашифровано в обозначении (см. раздел 3);
- для КСк... и КП...-Ск...: корпус (трубные решётки, коллектора, щитки, несущие трубы теплоотдающих элементов) - углеродистая сталь обыкновенного качества; оребрение теплоотдающих элементов – накатное из алюминиевых сплавов;
- щитки не зависимо от материального исполнения изделий, изготавливаются из углеродистой стали обыкновенного качества.

Рабочее положение (ориентация теплоотдающих элементов трубного пучка):

- для изделий с теплоносителем «пар» – вертикальное (см. Рисунок 1 и 3);
- для изделий с теплоносителем «вода» – рекомендуется горизонтальное (см. Рисунок 2).

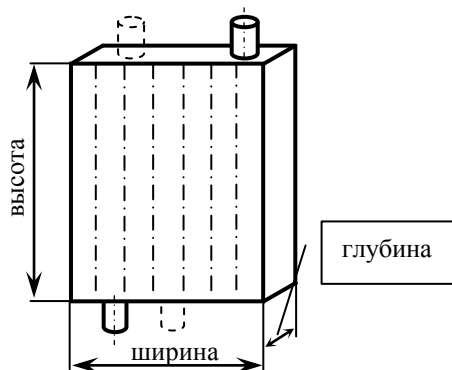


Рисунок 1

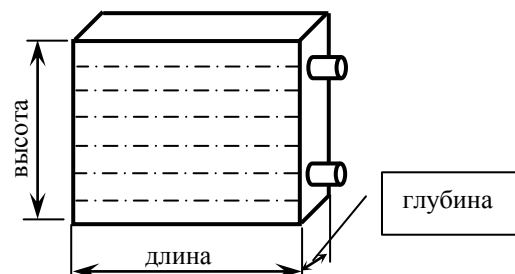


Рисунок 2

Монтаж изделий в тепловые вентиляционные установки осуществляется при помощи болтов. К теплоподводящей системе присоединяются сваркой (по отдельным заказам - фланцевым соединением).

Монтаж и эксплуатация должна осуществляться с соблюдением требований "Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок", "Правил техники безопасности при эксплуатации теплоснабжающих установок и тепловых сетей потребителей", СНиП 2-04.05-91 и требований паспортов на изделия.

ВНИМАНИЕ:

Изделия не должны устанавливаться на объекты, создающие внешнюю вибрацию со среднеквадратическим значением виброскорости более 2 мм/с.

Не допускается работа паровых изделий на пролётном паре. Уровень конденсата не должен быть выше нижней трубной решётки.

Для того, чтобы не было сквозного (пролетного) прорыва пара и при этом не было больших скоростей, вызывающих эрозию стенок теплоотдающих труб, на сливе конденсата необходимо устанавливать конденсатоотводчики соответствующего номера (на расстоянии не менее 300

мм от нижнего патрубка воздухонагревателя). Отвод конденсата должен исключать возможность размораживания изделий и возникновения гидроударов при изменении нагрузки (См. Рисунок 3).

В верхнем коллекторе рекомендуется устанавливать патрубок «выпара» для удаления неконденсируемых газов ухудшающих теплообмен.

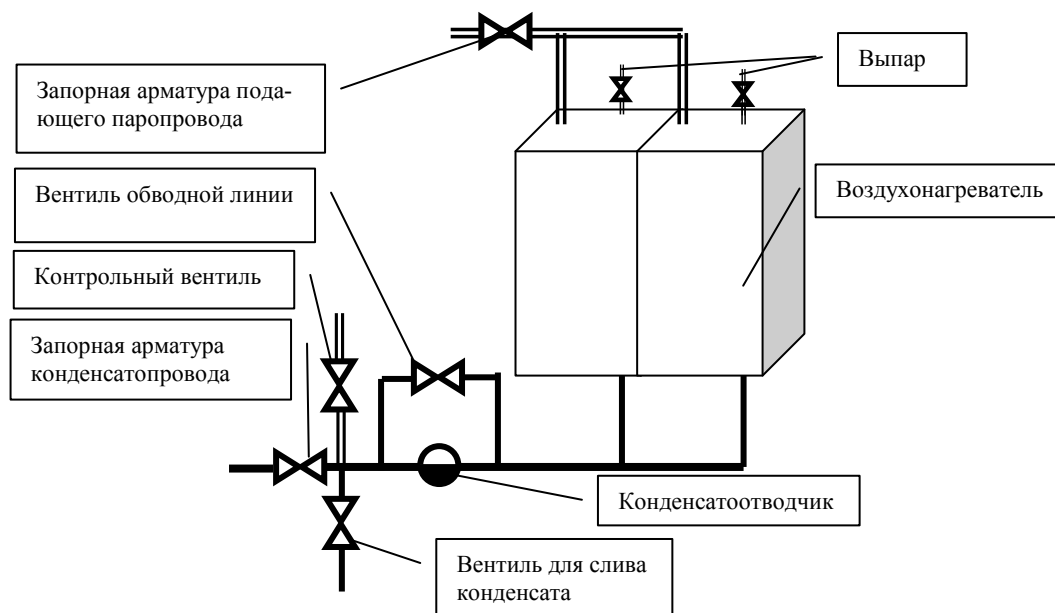


Рисунок 3

Включение воздухонагревателя в работу:

- открыть вентиль обводной линии конденсатоотводчика;
- открыть контрольный вентиль после конденсатоотводчика (на конденсатопроводе);
- постепенно открыть запорную арматуру подающего паропровода, обеспечивая медленный прогрев воздухонагревателя, предотвращая гидроудары;
- после выпуска воздуха и прогрева воздухонагревателя закрыть контрольный вентиль конденсатоотводчика;
- закрыть вентиль обводной линии конденсатоотводчика.

Выключение воздухонагревателя из работы:

- закрыть запорную арматуру подающего паропровода;
- закрыть запорную арматуру обратного трубопровода (конденсатопровода);
- открыть спускные устройства в низших точках трубопровода для освобождения их от конденсата и открыть воздуховыпускные устройства.

Рекомендуемые схемы подключения воздухонагревателей:

- по воздушному тракту: параллельно, последовательно, комбинированно;
- по паровому тракту – параллельно.

Рабочие параметры, не более: - давление - 1,2 МПа; температура - 190 °С.

Требования к качеству взаимодействующих сред:

- внешний контур: воздух должен быть с предельно-допустимым содержанием химически агрессивных веществ по ГОСТ 12.1.005-88 с пыленностью не более 0,5 мг/м³ и не содержать липких веществ и волокнистых материалов;

- внутренний контур: вода – по ГОСТ 20995-75 (таблица 2); пар - по СНиП 2-04.07-86.

Обращаем Ваше внимание:

1 Калориферы и воздухонагреватели имеют присоединительные размеры, равные присоединительным размерам калориферов и воздухонагревателей соответствующих номеров, выпускаемых промышленностью ранее и в настоящее время¹.

2 Калориферы КСк... и воздухонагреватели ВНВ113... теплоноситель «вода» и воздухонагреватели КПСк...-01УЗБ и ВНП113... теплоноситель «пар» имеют однотипную конструкцию и показатели назначения. Отличием является только обозначение изделий, технических условий и климатическое исполнение. Изменение обозначения связано с вводом в действие ГОСТ 27330-97 «Воздухонагреватели. Типы и основные параметры» предписывающего применять наименование «воздухонагреватель» и обозначения: «ВНВ...» вместо «КСк...» и «ВНП...» вместо «КП...-Ск». Калориферы КСк... и воздухонагреватели КП...-Ск с трёх и четырёх рядным теплоотдающим пучком изготавливаются с №6 по №12 типоразмер. Воздухонагреватели ВНВ113... и ВНП113... изготавливаются: с двух рядным теплоотдающим пучком с №1 по №12 типоразмер; с трёх и четырёх рядным теплоотдающим пучком с №1 по №5 типоразмер.

3 Об изделиях с индексом «50А» (расшифровка обозначения: «5» - шаг оребрения в мм; «О» - отогнутое оребрение; «А» - модификация):

Изделия имеют оребрение теплоотдающих элементов «конфузорного типа», следовательно движение воздушного потока должно осуществляться строго в одном направлении (направление воздушного потока промаркировано стрелками на коллекторах изделий. См. Рисунки 6 и 7).

При равных габаритных размерах (одинаковый типоразмер), рядности теплоотдающего пучка и равных входных параметрах (производительность по воздуху, начальные температуры воздуха и греющего теплоносителя) по отношению с калориферами КСк...-02ХЛЗБ и воздухонагревателям ВНВ113...-01УЗ, ВНВ123...-01АТЗ; КП...-Ск-01УЗБ, ВНП113...-01УЗ, ВНП123...-01АТЗ изделия имеют меньшую поверхность нагрева, но при этом равную производительность по теплу, меньшие аэродинамическое и гидравлическое сопротивления.

4 Теплообменники ТБЗ... предназначены для использования в системах кондиционирования (для комплектации кондиционеров КТЦЗ производительностью по воздуху от 10000 до 250000 м³/ч) для нагрева или охлаждения воздуха. Исполнение по греющему теплоносителю многоходовое. Подсоединение к системе теплоснабжения при помощи фланцев. Схема движения теплообмениваемых сред – перекрёстно-точная. Теплоотдающий элемент – биметаллический на стальной электросварной несущей трубе Ø22×1,5 мм.

¹ Возможные модернизации калориферов: КВМ-П, КВС-П, КВБ-П, КВМА-П, КВСА-П, КВБА-П, КПМА-П, КПСА-П, КПБА-П, КВМБ-П, КВСБ-П, КВББ-П, КПМБ-П, КПСБ-П, КПББ-П, КСк...-01А, ВНВ243, ВНП243, КПМ-П, КПС-П, КПБ-П, КПЗ-СК, КП4-СК. Калориферы КСк...-02Б и воздухонагреватели КП...-Ск-01Б отличаются от КСк...-01А и КП...-Ск-01А улучшенной геометрией оребрения теплоотдающих элементов.

5 ОСНОВНЫЕ ЭМПИРИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПО РАСЧЁТУ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ, АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО И ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЙ

5.1 Коэффициент теплопередачи, Вт/(м²×°С)

- теплоноситель «вода»:

$$K_w = A \cdot (V\rho)_H^n \cdot \omega^r$$

- теплоноситель «пар»:

$$K_s = A \cdot (V\rho)_H^n \cdot L^r$$

Таблица – 1

Обозначение изделия	A	n	r
ВНВ113-2...01У3 ВНВ123-2...-01АТ3	33,3	0,383	0,175
КСк3...-02ХЛЗБ ВНВ113-3...01У3 ВНВ123-3...01АТ3	29,3	0,437	0,168
КСк3...-50АУ3 ВНВ123-3...-50АТ3	44,7	0,405	0,155
КСк4...-02ХЛЗБ ВНВ113-4...01У3 ВНВ123-4...01АТ3	25,5	0,496	0,160
КСк4...-50АУ3 ВНВ123-4...-50АТ3	39,9	0,471	0,183
ВНВ113-3...22.ХЛЗ	29,4	0,515	0,0945
ВНВ113-4...22.ХЛЗ	28,1	0,518	0,0681
ТБ3-10...У3	26,8	0,481	0,113
ТБ3-15...У3	27,3	0,470	0,108
ТБ3-20...У3	22,9	0,525	0,099
ВНП113-2...01У3 ВНП123-2...-01АТ3	34,3	0,357	-0,072
КПЗ...-Ск-01У3Б ВНП113-3...01У3 ВНП123-3...01АТ3	30,3	0,405	-0,066
КП4...-Ск-01У3Б ВНП113-4...01У3 ВНП123-4...01АТ3	26,1	0,476	-0,036
ВНП113-3...22.ХЛЗ	43,5	0,431	-0,072
ВНП113-4...22.ХЛЗ	37,2	0,452	-0,063
КПСк3...-50АУ3 ВНП123-3...-50АТ3	47,5	0,401	-0,068
КПСк4...-50АУ3 ВНП123-4...-50АТ3	43,5	0,453	-0,032

5.2 Аэродинамическое сопротивление, ΔP_a , Па

$$\Delta P_a = B \cdot (V\rho)_H^m$$

Таблица – 2

Обозначение изделия	B	m
ВНВ113-2...01УЗ ВНП113-2...01УЗ ВНВ123-2...01АТЗ ВНП123-2...01АТЗ	4,23	1,832
КСк3-...-02ХЛЗБ; ВНВ113-3...01УЗ; ВНВ123-3...01АТЗ КПЗ...-Ск-01УЗБ; ВНП113-3...01УЗ; ВНП123-3...01АТЗ	6,05	1,832
КСк4-...-02ХЛЗБ; ВНВ113-4...01УЗ; ВНВ123-4...01АТЗ КП4...-Ск-01УЗБ; ВНП113-4...01УЗ; ВНП123-4...01АТЗ	8,63	1,833
ВНВ123-3...50АТЗ ВНП123-3...50АТЗ КСк3-...-50АУЗ КПСк3...-50АУЗ	4,60	1,916
ВНВ123-4...50АТЗ ВНП123-4...50АТЗ КСк4-...-50АУЗ КПСк4...-50АУЗ	6,69	1,813
ВНВ113-3...22.ХЛЗ	6,37	1,864
ВНВ113-4...22.ХЛЗ	8,67	1,848
ТБЗ-10...УЗ	2,84	1,857
ТБЗ-15...УЗ	2,95	1,833
ТБЗ-20...УЗ	4,83	1,796

где:

$(V\rho)_H$ - массовая скорость воздуха в набегающем потоке (во фронтальном сечении $f\phi$), кг/(м² × с);

ω - скорость теплоносителя в трубках, м/с;

L - длина теплоотдающего элемента (в свету), м - принимается по Таблицам 3 ... 10.

5.3 Гидравлическое сопротивление, ΔP_w , Па (для калориферов КСк...; воздухонагревателей ВНВ113... и теплообменников ТБЗ...)

$$\Delta P_w = \frac{\rho_\omega \cdot \omega^2}{2} \cdot \left[2,7 \cdot \left(\frac{f_w}{f_n} \right)^2 + 6,7 \cdot (nx - 1) \cdot \left(\frac{f_w}{f_k} \right)^2 + 0,0121 \cdot \frac{nx \cdot L}{d^{1,266}} + 0,6 \cdot nx + 3,9 \right]$$

где:

ρ_ω - плотность воды, кг/м³;

ω - скорость воды, м/с;

f_w, f_n, f_k - площадь сечения соответственно одного хода, патрубка и коллектора, м²;

nx - число ходов по внутреннему теплоносителю;

d - внутренний диаметр несущей трубы теплоотдающего элемента, м;

L - длина теплоотдающего элемента (в свету), м.

f_w, f_n, f_k, nx, d и L - принимаются по Таблицам 3...10.

6 ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

6.1 Техническая характеристика калориферов КСк...-02ХЛЗБ и КСк...-50АУЗ

Таблица - 3

Обозначение калорифера	Площадь, м ²					Длина теплоотдающего элемента (в свету), L , м	Число ходов по внутреннему теплоносителю, n_x	Число рядов, n_p	Масса, кг
	поверхности нагрева, F_k	фронтального сечения, $f\phi$	сечения коллектора, f_k	сечения патрубка, f_n	Живого сечения (средняя) для прохода воды, f_w				
КСк3-6-02ХЛЗБ	13,8	0,267	0,00172	0,00101	0,00116	0,530	4	3	33
КСк3-7-02ХЛЗБ	17,0	0,329				0,655			38
КСк3-8-02ХЛЗБ	20,2	0,392				0,780			43
КСк3-9-02ХЛЗБ	23,4	0,455				0,905			48
КСк3-10-02ХЛЗБ	29,8	0,581				1,155			58
КСк3-11-02ХЛЗБ	86,4	1,660				0,00221			0,00236
КСк3-12-02ХЛЗБ	130,3	2,488	0,00355	1,655	230				
КСк4-6-02ХЛЗБ	18,1	0,267	0,00220	0,00101	0,00153	0,530	4	4	39
КСк4-7-02ХЛЗБ	22,3	0,329				0,655			46
КСк4-8-02ХЛЗБ	26,5	0,392				0,780			52
КСк4-9-02ХЛЗБ	30,8	0,455				0,905			59
КСк4-10-02ХЛЗБ	39,2	0,581				1,155			72
КСк4-11-02ХЛЗБ	114,5	1,660				0,00221			0,00312
КСк4-12-02ХЛЗБ	172,9	2,488	0,00472	1,655	293				
КСк3-6-50АУЗ	8,83	0,267	0,00172	0,00101	0,00084	0,530	6	3	31
КСк3-7-50АУЗ	11,0	0,329				0,655			36
КСк3-8-50АУЗ	13,1	0,392				0,780			40
КСк3-9-50АУЗ	15,2	0,455				0,905			45
КСк3-10-50АУЗ	19,5	0,581				1,155			54
КСк3-11-50АУЗ	56,9	1,660				0,00221			0,00255
КСк3-12-50АУЗ	85,8	2,488	0,00385	1,655	213				
КСк4-6-50АУЗ	11,6	0,267	0,00265	0,00101	0,00111	0,530	6	4	37
КСк4-7-50АУЗ	14,4	0,329				0,655			45
КСк4-8-50АУЗ	17,3	0,392				0,780			49
КСк4-9-50АУЗ	20,1	0,455				0,905			55
КСк4-10-50АУЗ	25,7	0,581				1,155			67
КСк4-11-50АУЗ	75,4	1,660				0,00221			0,00338
КСк4-12-50АУЗ	113,9	2,488	0,00511	1,655	271				

Примечание - Теплоотдающие элементы на несущих стальных трубах $\varnothing 16 \times 1,5$ мм

6.2 Техническая характеристика воздухонагревателей КП...-Ск-01УЗБ и КПСк...-50АУЗ

Таблица – 4

Обозначение воздухонагревателя	Площадь, м ²					Длина теплоотдающего элемента (в свету), l, м	Число ходов по внутреннему теплоносителю, nх	Число рядов, nр	Масса, кг	
	поверхности нагрева, Fк	фронтального сечения, fφ	сечения коллектора, fк	сечения патрубка, fn	живого сечения (средняя) для прохода гр. теплоносителя, fw					
КП36-Ск-01УЗБ	13,8	0,267	0,00172	0,00221	0,00396	0,530	1	3	36	
КП37-Ск-01УЗБ	17,0	0,329				0,655			42	
КП38-Ск-01УЗБ	20,2	0,392				0,780			48	
КП39-Ск-01УЗБ	23,4	0,455				0,905			54	
КП310-Ск-01УЗБ	29,8	0,581				1,155			65	
КП311-Ск-01УЗБ	86,4	1,660		0,00358	0,00801	1,655		174		
КП312-Ск-01УЗБ	130,3	2,488		0,00509	0,0121	0,00221		0,00520	4	257
КП46-Ск-01УЗБ	18,1	0,267		0,530	44					
КП47-Ск-01УЗБ	22,3	0,329		0,655	51					
КП48-Ск-01УЗБ	26,5	0,392		0,780	59					
КП49-Ск-01УЗБ	30,8	0,455	0,905	66						
КП410-Ск-01УЗБ	39,2	0,581	1,155	81						
КП411-Ск-01УЗБ	114,5	1,660	0,00358	0,0106	1,655		221			
КП412-Ск-01УЗБ	172,9	2,488	0,00509	0,0161	1,655		329			
КПСк3-6-50АУЗ	8,83	0,267	0,00172	0,00221	0,00430		0,530	3	35	
КПСк3-7-50АУЗ	11,0	0,329					0,655		40	
КПСк3-8-50АУЗ	13,1	0,392				0,780	46			
КПСк3-9-50АУЗ	15,2	0,455				0,905	51			
КПСк3-10-50АУЗ	19,5	0,581				1,155	62			
КПСк3-11-50АУЗ	56,9	1,660		0,00358	0,00871	1,655	165			
КПСк3-12-50АУЗ	85,8	2,488	0,00509	0,01310	1,655	243				
КПСк4-6-50АУЗ	11,6	0,267	0,00265	0,00221	0,00565	0,530	4	42		
КПСк4-7-50АУЗ	14,4	0,329				0,655		49		
КПСк4-8-50АУЗ	17,3	0,392				0,780		56		
КПСк4-9-50АУЗ	20,1	0,455				0,905		63		
КПСк4-10-50АУЗ	25,7	0,581				1,155		77		
КПСк4-11-50АУЗ	75,4	1,660		0,00358	0,01150	1,655		206		
КПСк4-12-50АУЗ	113,9	2,488		0,00509	0,01740	1,655		311		

Примечание - Теплоотдающие элементы на несущих стальных трубах Ø16×2,0 мм

6.3 Техническая характеристика воздухонагревателей ВНВ113-...-01У3 и ВНП113-...-01У3

Таблица - 5

Обозначение воздухонагревателя	Площадь, м ²					Длина теплоотдающего элемента (в свету), L, м	Число ходов по внутреннему теплоносителю, <i>n_x</i>	Число рядов, <i>n_p</i>	Масса, Кг		
	поверхности нагрева, <i>F_к</i>	фронтального сечения, <i>f_ф</i>	сечения патрубка, <i>f_n</i>	сечения коллектора, <i>f_к</i>	живого сечения (средняя) для прохода воды, <i>f_w</i>						
ВНВ113-201-01У3	6,71	0,197	0,00101	0,00172	0.00056	0,530	4	2	19		
ВНВ113-202-01У3	8,32	0,244				0,655			22		
ВНВ113-203-01У3	9,93	0,290				0,780			25		
ВНВ113-204-01У3	11,5	0,337				0,905			27		
ВНВ113-205-01У3	14,8	0,430				1,155			33		
ВНВ113-206-01У3	9,08	0,267			0,530	25					
ВНВ113-207-01У3	11,3	0,329			0,655	28					
ВНВ113-208-01У3	13,4	0,392			0,780	32					
ВНВ113-209-01У3	15,6	0,455			0,905	35					
ВНВ113-210-01У3	20	0,581			1,155	42					
ВНВ113-211-01У3	58,7	1,660	0,00221	0,00172	0.00156	4	4	114			
ВНВ113-212-01У3	88,6	2,488			0.00236			1,655	166		
ВНВ113-301-01У3	10,3	0,197	0,00101	0,00220	0.00086	0,530	1	3	25		
ВНВ113-302-01У3	12,7	0,244				0,655			29		
ВНВ113-303-01У3	15,2	0,290				0,780			33		
ВНВ113-304-01У3	17,6	0,337				0,905			37		
ВНВ113-305-01У3	22,6	0,430				1,155			45		
ВНВ113-401-01У3	13,4	0,197			0,00220	0.00113		0,530	4	4	30
ВНВ113-402-01У3	16,6	0,244						0,655			35
ВНВ113-403-01У3	19,9	0,290						0,780			40
ВНВ113-404-01У3	23,1	0,337						0,905			45
ВНВ113-405-01У3	29,5	0,430						1,155			55
ВНП113-201-01У3	6,71	0,197	0,00101	0,00172	0.00192	0,530	1	2	21		
ВНП113-202-01У3	8,32	0,244				0,655			24		
ВНП113-203-01У3	9,93	0,290				0,780			27		
ВНП113-204-01У3	11,5	0,337				0,905			30		
ВНП113-205-01У3	14,8	0,430				1,155			36		
ВНП113-206-01У3	9,08	0,267			0,530	27					
ВНП113-207-01У3	11,3	0,329			0,655	31					
ВНП113-208-01У3	13,4	0,392			0,780	35					
ВНП113-209-01У3	15,6	0,455			0,905	38					
ВНП113-210-01У3	20	0,581			1,155	46					
ВНП113-211-01У3	58,7	1,660	0,00221	0,00172	0.00532	1	4	126			
ВНП113-212-01У3	88,6	2,488			0.00803			1,655	184		
ВНП113-301-01У3	10,3	0,197	0,00221	0,00220	0.00294	0,530	1	3	28		
ВНП113-302-01У3	12,7	0,244				0,655			32		
ВНП113-303-01У3	15,2	0,290				0,780			36		
ВНП113-304-01У3	17,6	0,337				0,905			41		
ВНП113-305-01У3	22,6	0,430				1,155			50		
ВНП113-401-01У3	13,4	0,197			0,00220	0.00385		0,530	4	4	33
ВНП113-402-01У3	16,6	0,244						0,655			39
ВНП113-403-01У3	19,9	0,290						0,780			45
ВНП113-404-01У3	23,1	0,337						0,905			50
ВНП113-405-01У3	29,5	0,430						1,155			62

Примечание:

- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНВ113... на несущих стальных трубах Ø16×1,5 мм;
- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНП113... на несущих стальных трубах Ø16×2,0 мм.

6.4 Техническая характеристика воздухонагревателей ВНВ123-...-01АТ3 и ВНП123-...-01АТ3

Таблица - 6

Обозначение воздухо-нагревателя	Площадь, м ²					Длина теплоотдающего элемента (в свету), L , м	Число ходов по внутреннему теплоносителю, n_x	Число рядов, n_p	Масса, Кг
	поверхности нагрева, F_k	фронтального сечения, $f\phi$	сечения коллектора, f_k	сечения патрубка, f_n	живого сечения (средняя) для прохода воды, f_w				
ВНВ123-201-01АТ3	6,70	0,200	0,00172	0,00101	0,00065	0,530	4	2	19
ВНВ123-202-01АТ3	8,30	0,248				0,655			21
ВНВ123-203-01АТ3	9,90	0,295				0,780			23
ВНВ123-204-01АТ3	11,5	0,342				0,905			25
ВНВ123-205-01АТ3	14,8	0,437				1,155			30
ВНВ123-206-01АТ3	9,00	0,267				0,530			23
ВНВ123-207-01АТ3	11,2	0,329			0,655	26			
ВНВ123-208-01АТ3	13,4	0,392			0,780	29			
ВНВ123-209-01АТ3	15,6	0,455			0,905	32			
ВНВ123-210-01АТ3	20,0	0,581			1,155	38			
ВНВ123-211-01АТ3	58,7	1,660			0,00181	100			
ВНВ123-212-01АТ3	88,7	2,488			0,00273	143			
ВНП123-201-01АТ3	6,70	0,200		0,00101	0,00226	0,530	1	1	21
ВНП123-202-01АТ3	8,30	0,248				0,655			23
ВНП123-203-01АТ3	9,90	0,295				0,780			26
ВНП123-204-01АТ3	11,5	0,342				0,905			28
ВНП123-205-01АТ3	14,8	0,437				1,155			34
ВНП123-206-01АТ3	9,00	0,267				0,530			26
ВНП123-207-01АТ3	11,2	0,329			0,655	29			
ВНП123-208-01АТ3	13,4	0,392			0,780	33			
ВНП123-209-01АТ3	15,6	0,455			0,905	36			
ВНП123-210-01АТ3	20,0	0,581			1,155	43			
ВНП123-211-01АТ3	58,7	1,660	0,00624		107				
ВНП123-212-01АТ3	88,7	2,488	0,00942		164				
Примечание:									
- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНВ123... на несущих стальных трубах $\varnothing 16 \times 1,0$ мм;									
- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНП123... на несущих стальных трубах $\varnothing 16 \times 1,5$ мм.									

6.5 Техническая характеристика воздухонагревателей ВНВ123-...-01АТ3 и ВНП123-...-01АТ3

Таблица - 7

Обозначение воздухо-нагревателя	Площадь, м ²					Длина теплоотдающего элемента (в свету), L , м	Число ходов по внутреннему теплоносителю, n_x	Число рядов, np	Масса, кг	
	поверхности нагрева, F_k	фронтального сечения, $f\phi$	сечения коллектора, f_k	сечения патруб-ка, f_n	живого сечения (средняя) для прохода воды, f_w					
ВНВ123-301-01АТ3	10,2	0,200	0,00172	0,00101	0,00100	0,530	4	3	23	
ВНВ123-302-01АТ3	12,7	0,248				0,655			27	
ВНВ123-303-01АТ3	15,2	0,295				0,780			30	
ВНВ123-304-01АТ3	17,6	0,342				0,905			33	
ВНВ123-305-01АТ3	22,6	0,437				1,155			40	
ВНВ123-306-01АТ3	13,8	0,267				0,530			30	
ВНВ123-307-01АТ3	17,0	0,329			0,00135	0,655			34	
ВНВ123-308-01АТ3	20,2	0,392				0,780			38	
ВНВ123-309-01АТ3	23,4	0,455				0,905			43	
ВНВ123-310-01АТ3	29,8	0,581				1,155			51	
ВНВ123-311-01АТ3	86,4	1,660				0,00221			0,00273	137
ВНВ123-312-01АТ3	130,3	2,488							0,00412	201
ВНВ123-401-01АТ3	13,4	0,200	0,00220	0,00101	0,00131	0,530	4	4	27	
ВНВ123-402-01АТ3	16,6	0,248				0,655			32	
ВНВ123-403-01АТ3	19,8	0,295				0,780			36	
ВНВ123-404-01АТ3	23,0	0,342				0,905			40	
ВНВ123-405-01АТ3	29,5	0,437				1,155			49	
ВНВ123-406-01АТ3	18,1	0,267				0,00177			0,530	35
ВНВ123-407-01АТ3	22,3	0,329			0,655				41	
ВНВ123-408-01АТ3	26,5	0,392			0,780				46	
ВНВ123-409-01АТ3	30,8	0,455			0,905				52	
ВНВ123-410-01АТ3	39,2	0,581			1,155				63	
ВНВ123-411-01АТ3	114,5	1,660							0,00362	172
ВНВ123-412-01АТ3	172,9	2,488				0,00546			254	
ВНП123-301-01АТ3	10,2	0,200	0,00172	0,00221	0,00345	0,530	1	3	26	
ВНП123-302-01АТ3	12,7	0,248				0,655			30	
ВНП123-303-01АТ3	15,2	0,295				0,780			33	
ВНП123-304-01АТ3	17,6	0,342				0,905			37	
ВНП123-305-01АТ3	22,6	0,437				1,155			45	
ВНП123-306-01АТ3	13,8	0,267				0,00464			0,530	40
ВНП123-307-01АТ3	17,0	0,329			0,655				47	
ВНП123-308-01АТ3	20,2	0,392			0,780				53	
ВНП123-309-01АТ3	23,4	0,455			0,905				60	
ВНП123-310-01АТ3	29,8	0,581			1,155				73	
ВНП123-311-01АТ3	86,4	1,660			0,00358				0,00942	198
ВНП123-312-01АТ3	130,3	2,488			0,00509	0,01420			294	
ВНП123-401-01АТ3	13,4	0,200	0,00220	0,00221	0,00451	0,530	1	4	31	
ВНП123-402-01АТ3	16,6	0,248				0,655			36	
ВНП123-403-01АТ3	19,8	0,295				0,780			41	
ВНП123-404-01АТ3	23,0	0,342				0,905			46	
ВНП123-405-01АТ3	29,5	0,437				1,155			56	
ВНП123-406-01АТ3	18,1	0,267				0,00610			0,530	40
ВНП123-407-01АТ3	22,3	0,329			0,655				47	
ВНП123-408-01АТ3	26,5	0,392			0,780				53	
ВНП123-409-01АТ3	30,8	0,455			0,905				60	
ВНП123-410-01АТ3	39,2	0,581			1,155				73	
ВНП123-411-01АТ3	114,5	1,660			0,00358				0,01250	198
ВНП123-412-01АТ3	172,9	2,488			0,00509	0,01880			294	

Примечание:

- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНВ123... на несущих стальных трубах $\varnothing 16 \times 1,0$ мм;
- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНП123... на несущих стальных трубах $\varnothing 16 \times 1,5$ мм.

6.6 Техническая характеристика воздухонагревателей ВНВ123-...-5OAT3 и ВНП123-...-5OAT3

Таблица - 8

Обозначение воздухо-нагревателя	Площадь, м ²					Длина теплоотдающего элемента (в свету), L, м	Число ходов по внутреннему теплоносителю, <i>n_x</i>	Число рядов, <i>n_p</i>	Масса, кг
	поверхности нагрева, F _к	фронтального сечения, <i>f_ф</i>	сечения коллектора, <i>f_к</i>	сечения патрубка, <i>f_n</i>	живого сечения (средняя) для прохода воды, <i>f_w</i>				
ВНВ123-306-5OAT3	8,83	0,267	0,00172	0,00101	0,000974	0,530	6	3	28
ВНВ123-307-5OAT3	11,0	0,329				0,655			32
ВНВ123-308-5OAT3	13,1	0,392				0,780			35
ВНВ123-309-5OAT3	15,2	0,455				0,905			39
ВНВ123-310-5OAT3	19,5	0,581				1,155			47
ВНВ123-311-5OAT3	56,9	1,660		0,00221	0,00296	1,655			4
ВНВ123-312-5OAT3	85,8	2,488		0,00446			181		
ВНВ123-406-5OAT3	11,6	0,267	0,00265	0,00101	0,00128	0,530	6	4	33
ВНВ123-407-5OAT3	14,4	0,329				0,655			38
ВНВ123-408-5OAT3	17,3	0,392				0,780			43
ВНВ123-409-5OAT3	20,1	0,455				0,905			48
ВНВ123-410-5OAT3	25,7	0,581				1,155			58
ВНВ123-411-5OAT3	75,4	1,660		0,00221	0,00393	1,655			4
ВНВ123-412-5OAT3	113,9	2,488		0,00592			229		
ВНП123-306-5OAT3	8,83	0,267	0,00172	0,00221	0,00504	0,530	1	3	32
ВНП123-307-5OAT3	11,0	0,329				0,655			36
ВНП123-308-5OAT3	13,1	0,392				0,780			41
ВНП123-309-5OAT3	15,2	0,455				0,905			46
ВНП123-310-5OAT3	19,5	0,581				1,155			55
ВНП123-311-5OAT3	56,9	1,660		0,00358	0,01020	1,655			
ВНП123-312-5OAT3	85,8	2,488	0,00509	0,01540			514		
ВНП123-406-5OAT3	11,6	0,267	0,00265	0,00221	0,00663	0,530	4	4	38
ВНП123-407-5OAT3	14,4	0,329				0,655			44
ВНП123-408-5OAT3	17,3	0,392				0,780			50
ВНП123-409-5OAT3	20,1	0,455				0,905			56
ВНП123-410-5OAT3	25,7	0,581				1,155			68
ВНП123-411-5OAT3	75,4	1,660		0,00358	0,01350	1,655			
ВНП123-412-5OAT3	113,9	2,488	0,00509	0,02040			272		

Примечание:

- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНВ123... на несущих стальных трубах Ø16×1,0 мм;
- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНП123... на несущих стальных трубах Ø16×1,5 мм.

6.7 Техническая характеристика воздухонагревателей ВНВ(П)113-...22.ХЛ3

Таблица - 9

Обозначение воздухонагревателя	Площадь, м ²					Длина теплоотдающего элемента (в свету), L , м	Число ходов по внутреннему теплоносителю, n_x	Число рядов, np	Масса, кг
	поверхности нагрева, F_k	фронтального сечения, $f\phi$	сечения коллектора, f_k	сечения патрубка, f_n	живого сечения (средняя) для прохода воды, f_w				
ВНВ113-306.22.ХЛ3	9,90	0,267	0,00379	0,00358	0,00227	0,530	4	3	40
ВНВ113-307.22.ХЛ3	12,3	0,329				0,655			45
ВНВ113-308.22.ХЛ3	14,6	0,392				0,780			53
ВНВ113-309.22.ХЛ3	17,0	0,455				0,905			59
ВНВ113-310.22.ХЛ3	21,8	0,581				1,155			72
ВНВ113-311.22.ХЛ3	63,7	1,660			0,00461	185			
ВНВ113-312.22.ХЛ3	96,1	2,488			0,00509	0,00695			267
ВНВ113-406.22.ХЛ3	13,0	0,267	0,00523	0,00358	0,00298	0,530	4	4	51
ВНВ113-407.22.ХЛ3	16,1	0,329				0,655			59
ВНВ113-408.22.ХЛ3	19,2	0,392				0,780			67
ВНВ113-409.22.ХЛ3	22,4	0,455				0,905			76
ВНВ113-410.22.ХЛ3	28,6	0,581				1,155			92
ВНВ113-411.22.ХЛ3	84,3	1,660			0,00610	244			
ВНВ113-412.22.ХЛ3	127,4	2,488			0,00509	0,00922			355
ВНП113-306.22.ХЛ3	9,90	0,267	0,00379	0,00358	0,00814	0,530	1	3	44
ВНП113-307.22.ХЛ3	12,3	0,329				0,655			50
ВНП113-308.22.ХЛ3	14,6	0,392				0,780			58
ВНП113-309.22.ХЛ3	17,0	0,455				0,905			65
ВНП113-310.22.ХЛ3	21,8	0,581				1,155			80
ВНП113-311.22.ХЛ3	63,7	1,660			0,01653	206			
ВНП113-312.22.ХЛ3	96,1	2,488			0,00509	0,02493			299
ВНП113-406.22.ХЛ3	13,0	0,267	0,00523	0,00358	0,01068	0,530	4	4	56
ВНП113-407.22.ХЛ3	16,1	0,329				0,655			65
ВНП113-408.22.ХЛ3	19,2	0,392				0,780			74
ВНП113-409.22.ХЛ3	22,4	0,455				0,905			83
ВНП113-410.22.ХЛ3	28,6	0,581				1,155			101
ВНП113-411.22.ХЛ3	84,3	1,660			0,02187	272			
ВНП113-412.22.ХЛ3	127,4	2,488			0,00509	0,03306			397

Примечание:

- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНВ113... на несущих стальных трубах $\varnothing 22 \times 1,5$ мм;
- теплоотдающие элементы воздухонагревателей ВНП113... на несущих стальных трубах $\varnothing 22 \times 2,0$ мм.

6.8 Техническая характеристика теплообменников ТБЗ-...

Таблица - 10

Обозначение воздухо-нагревателя	Площадь, м ²					Длина теплоотдающего элемента (в свету), L , м	Число ходов по внутреннему теплоносителю, n_x	Число рядов, np	Масса, кг
	поверхности нагрева, F_k	фронтального сечения, $f\phi$	сечения коллектора, f_k	сечения патрубка, f_n	живого сечения (средняя) для прохода воды, f_w				
ТБЗ-10.10.01УЗ	14,6	0,826	0,00306	0,00221	0,00163	0,828	4	1	68
ТБЗ-10.10.02УЗ	29,6	1,65				1,655			103
ТБЗ-10.12.01УЗ	18,4	1,03			0,00137	0,828	6	1	84
ТБЗ-10.12.02УЗ	37,3	2,06							128
ТБЗ-10.15.02УЗ	45,0	2,48			0,00165	1,655	8	1,5	153
ТБЗ-10.20.02УЗ	60,4	3,31			0,00166				202
ТБЗ-15.10.01УЗ	20,9	0,826			0,00234	0,828	4	1,5	84
ТБЗ-15.10.02УЗ	42,4	1,65							1,655
ТБЗ-15.12.01УЗ	27,2	1,03			0,00203	0,828	6	1,5	107
ТБЗ-15.12.02УЗ	55,3	2,06							172
ТБЗ-15.15.02УЗ	65,5	2,48			0,00241	1,655	8	1,5	204
ТБЗ-15.20.02УЗ	88,7	3,31			0,00244				271
ТБЗ-20.10.01УЗ	29,1	0,826			0,00326	0,828	4	2	103
ТБЗ-20.10.02УЗ	59,2	1,65							1,655
ТБЗ-20.12.01УЗ	36,8	1,03			0,00274	0,828	6	2	128
ТБЗ-20.12.02УЗ	74,6	2,06							215
ТБЗ-20.15.02УЗ	90,0	2,48			0,00331	1,655	8	2	258
ТБЗ-20.20.02УЗ	120,8	3,31			0,00333				344

Примечание - Теплоотдающие элементы теплообменников на несущих стальных трубах $\varnothing 22 \times 1,5$ мм

Рисунок – 4

Калориферы КСк...-02ХЛЗБ; Воздухонагреватели ВНВ113-...-01УЗ и ВНВ123-...-01АТЗ

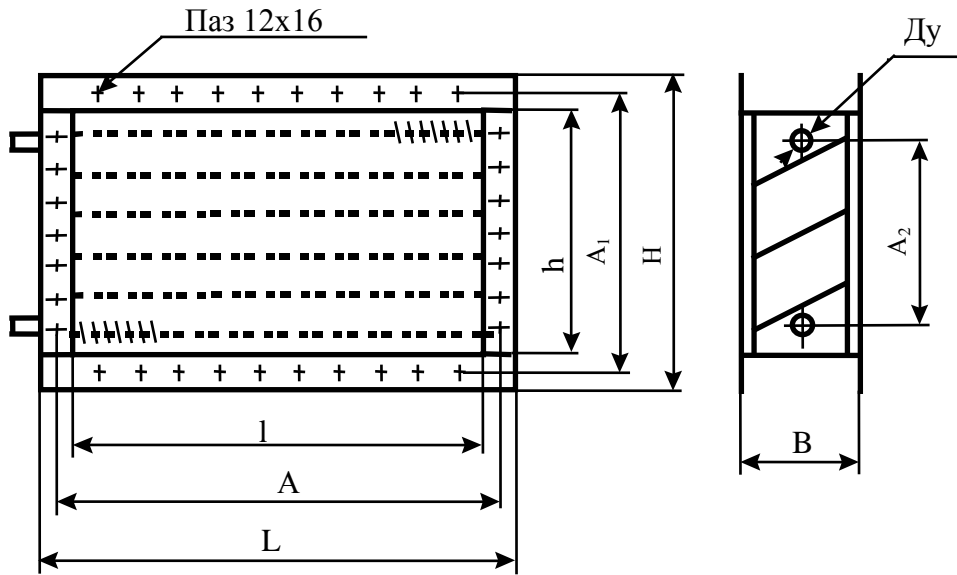


Рисунок – 5

Воздухонагреватели
КП...-Ск-01УЗБ; ВНП113-...-01УЗ; ВНП123-...-01АТЗ
(остальное см. Рисунок – 4 и Таблицу 11)
№1...10 №11 и 12

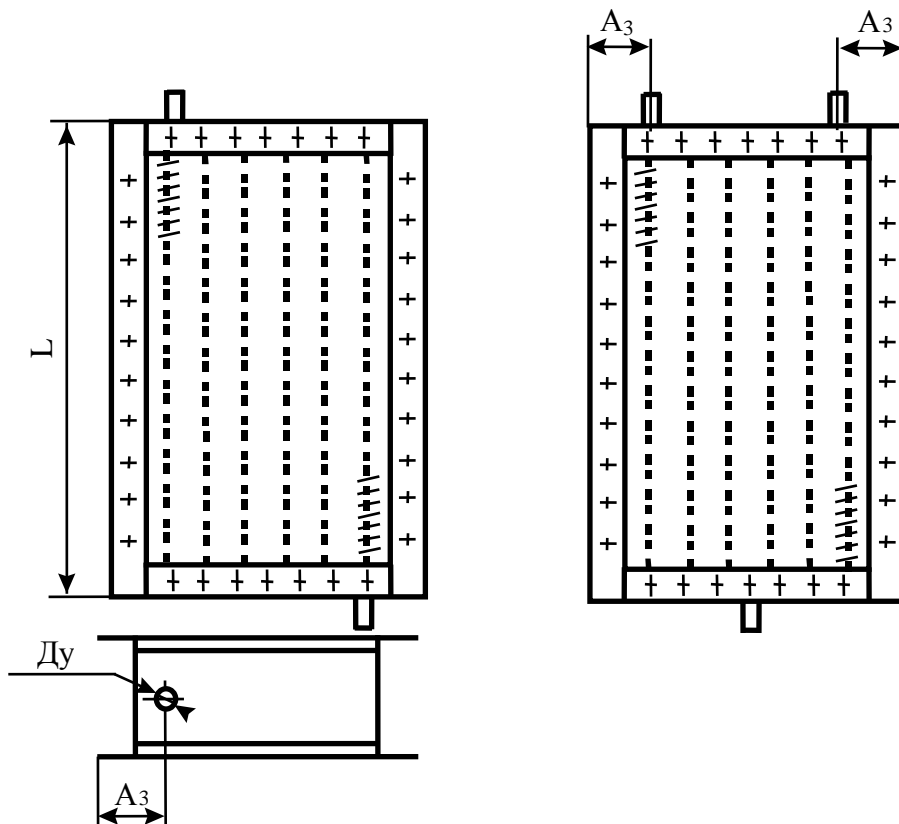


Рисунок – 6

Калориферы КСк...-50АУЗ и Воздуонагреватели ВНВ123...50АТЗ

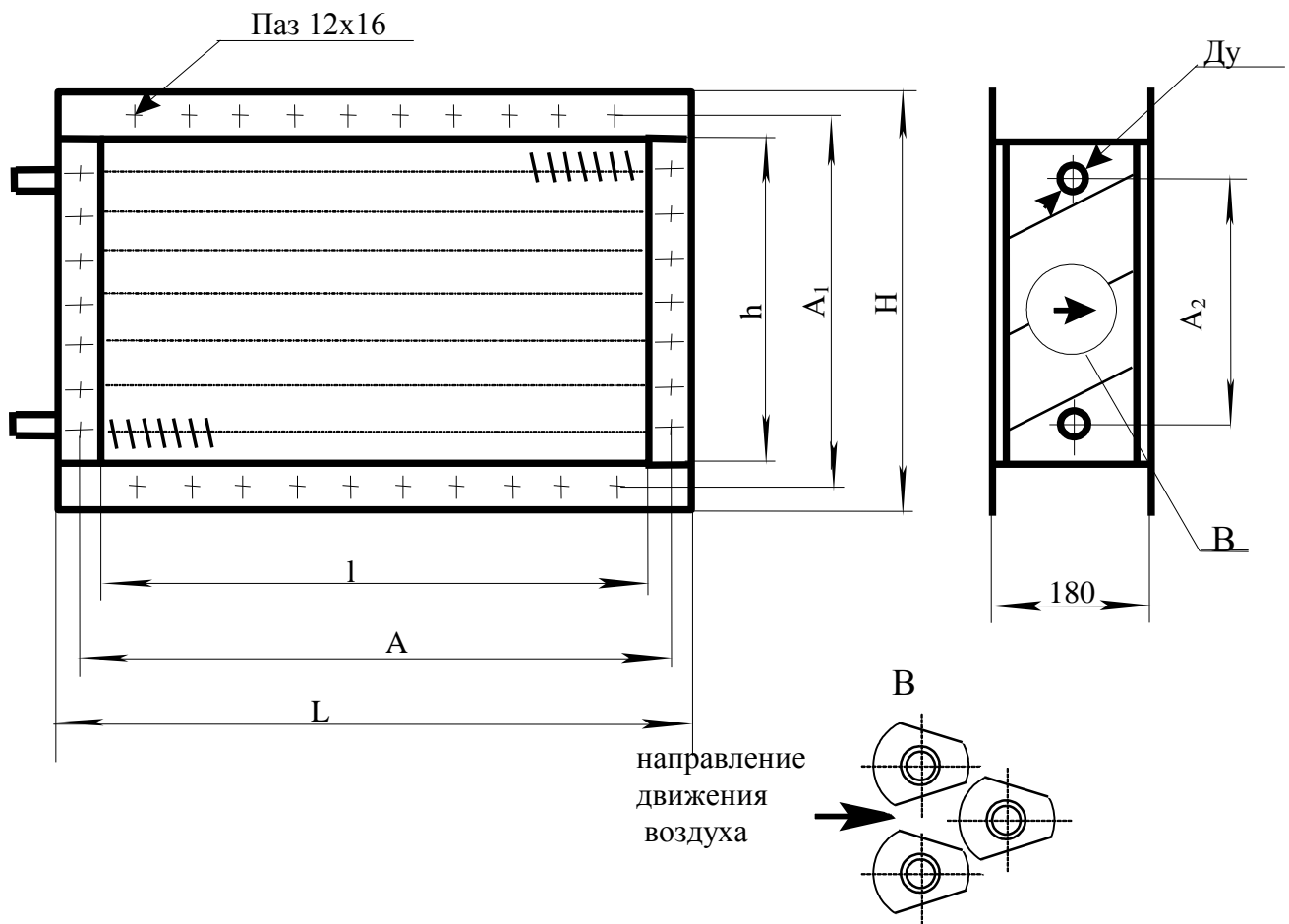


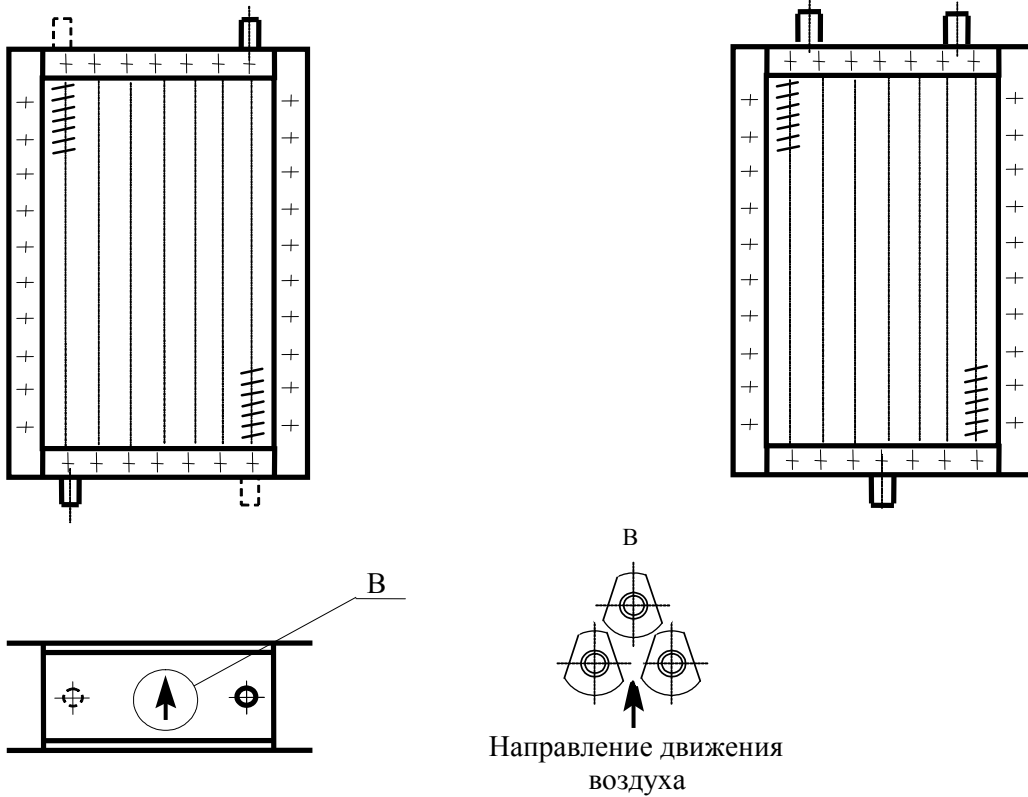
Рисунок – 7

Воздуонагреватели
 КПСк...-50АУЗ; ВП123-...-50АТЗ
 (остальное см. Рисунок – 6 и Таблицу 11)

№6...10

№11 и 12

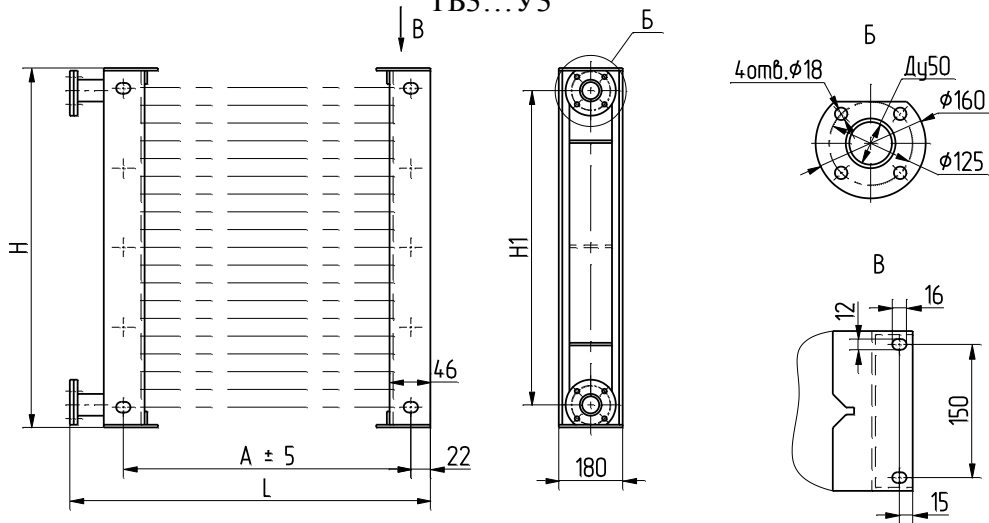
(правое исполнение)



При заказе воздухонагревателей указывать вариант исполнения патрубков (правое или левое исполнение).

Рисунок – 8

Теплообменник базовый
 ТБЗ...УЗ



Габаритные и присоединительные размеры воздухонагревателей ВНВ113...-01У3, ВНВ123...-01АТ3, ВНВ123...-50АТ3, ВНВ113...22.ХЛ3 и калориферов КСк...-02ХЛ3Б и КСк...-50АУ3

Таблица-11

Обозначение	Размеры, мм															
	L	H	A	A ₁ ±5	A ₂ ±3	l	H	B	D _v							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
ВНВ113-201-01У3	602	450	578	426	305	530	378	150	32							
ВНВ113-301-01У3								727		703	655	180				
ВНВ113-401-01У3												150				
ВНВ113-202-01У3	852		828			905		780		1155	180					
ВНВ113-302-01У3											150					
ВНВ113-402-01У3											180					
ВНВ113-203-01У3	977		953			1203		1155		1155	150					
ВНВ113-303-01У3											180					
ВНВ113-403-01У3											150					
ВНВ113-214-01У3	1227		1203			1203		1203		1155	1155	180				
ВНВ113-314-01У3		150														
ВНВ113-414-01У3		180														
ВНВ113-205-01У3	1227	1203	1203	1203	1155	1155	150									
ВНВ113-305-01У3							180									
ВНВ113-405-01У3							180									
ВНВ113-206-01У3	602	450	578	426	305	530	378	150	32							
КСк3-6-02ХЛ3Б								727		575	703	551	430	655	503	180
КСк4-6-02ХЛ3Б																
КСк3-6-50АУ3																
КСк4-6-50АУ3																
ВНВ113-306-01У3																
ВНВ113-406-01У3																
ВНВ123-306-01АТ3																
ВНВ123-406-01АТ3																
ВНВ123-306-50АТ3																
ВНВ123-406-50АТ3																
ВНВ113-306.22.ХЛ3																
ВНВ113-406.22.ХЛ3																
ВНВ113-207-01У3	150															
КСк3-7-02ХЛ3Б	727	575	703	551	430	655	503	180	32							
КСк4-7-02ХЛ3Б																
КСк3-7-50АУ3																
КСк4-7-50АУ3																
ВНВ113-307-01У3																
ВНВ113-407-01У3																
ВНВ123-307-01АТ3																
ВНВ123-407-01АТ3																
ВНВ123-307-50АТ3																
ВНВ123-407-50АТ3																
ВНВ113-307.22.ХЛ3																
ВНВ113-407.22.ХЛ3										220	65					
ВНВ113-208-01У3										150						
КСк3-8-02ХЛ3Б	852	450	828	426	305	780	378	180	32							
КСк4-8-02ХЛ3Б																
КСк3-8-50АУ3																
КСк4-8-50АУ3																
ВНВ113-308-01У3																
ВНВ113-408-01У3																
ВНВ123-308-01АТ3																
ВНВ123-408-01АТ3																
ВНВ123-308-50АТ3																
ВНВ123-408-50АТ3																
ВНВ113-308.22.ХЛ3																
ВНВ113-408.22.ХЛ3										220	65					

Продолжение таблицы - 11

Обозначение	Размеры, мм								
	L	H	A	A ₁ ±5	A ₂ ±3	l	h	B	D _v
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВНВ113-209-01У3	977		953			905		150	32
КСк3-9-02ХЛЗБ									
КСк4-9-02ХЛЗБ									
КСк3-9-50АУ3									
КСк4-9-50АУ3									
ВНВ113-309-01У3									
ВНВ113-409-01У3									
ВНВ123-309-01АТ3									
ВНВ123-409-01АТ3									
ВНВ123-309-50АТ3									
ВНВ123-409-50АТ3									
ВНВ113-309.22.ХЛЗ	575			551	430		503	220	65
ВНВ113-409.22.ХЛЗ								150	
ВНВ113-210-01У3	1227		1203			1155		150	32
КСк3-10-02ХЛЗБ									
КСк4-10-02ХЛЗБ									
КСк3-10-50АУ3									
КСк4-10-50АУ3									
ВНВ113-310-01У3									
ВНВ113-410-01У3									
ВНВ123-310-01АТ3									
ВНВ123-410-01АТ3									
ВНВ123-310-50АТ3									
ВНВ123-410-50АТ3									
ВНВ113-310.22.ХЛЗ	575			551	430		503	220	65
ВНВ113-410.22.ХЛЗ								150	
ВНВ113-211-01У3	1727	1075		1051	912		1003	150	50
КСк3-11-02ХЛЗБ									
КСк4-11-02ХЛЗБ									
КСк3-11-50АУ3									
КСк4-11-50АУ3									
ВНВ113-311-01У3									
ВНВ113-411-01У3									
ВНВ123-311-01АТ3									
ВНВ123-411-01АТ3									
ВНВ123-311-50АТ3									
ВНВ123-411-50АТ3									
ВНВ113-311.22.ХЛЗ	1703			1551	1392		1503	220	80
ВНВ113-411.22.ХЛЗ								150	
ВНВ113-212-01У3	1575		1551	1392		1503		150	50
КСк3-12-02ХЛЗБ									
КСк4-12-02ХЛЗБ									
КСк3-12-50АУ3									
КСк4-12-50АУ3									
ВНВ113-312-01У3									
ВНВ113-412-01У3									
ВНВ123-312-01АТ3									
ВНВ123-412-01АТ3									
ВНВ123-312-50АТ3									
ВНВ123-412-50АТ3									
ВНВ113-312.22.ХЛЗ	1703			1551	1392		1503	220	80
ВНВ113-412.22.ХЛЗ								150	

Габаритные и присоединительные размеры воздухонагревателей ВПП113...-01УЗ, ВПП123...-01АТЗ, ВПП123...-50АТЗ, ВПП113...22.ХЛЗ, КП...-Ск-01УЗБ и КПСк...-50АУЗ (остальное см. Таблицу 11)

Таблица - 12

Обозначение	Размеры, мм					
	L	A ₃	D _v			
1	2	3	4			
ВПП113-201-01УЗ	602	82,5	50			
ВПП113-301-01УЗ						
ВПП113-401-01УЗ	727					
ВПП113-202-01УЗ						
ВПП113-302-01УЗ	852					
ВПП113-402-01УЗ						
ВПП113-203-01УЗ	977					
ВПП113-303-01УЗ						
ВПП113-403-01УЗ	1227					
ВПП113-204-01УЗ						
ВПП113-304-01УЗ	602					
ВПП113-404-01УЗ						
ВПП113-205-01УЗ						
ВПП113-305-01УЗ						
ВПП113-405-01УЗ						
КП36-Ск-01УЗБ						
КП46-Ск-01УЗБ						
КПСк36-50АУЗ						
КПСк46-50АУЗ						
ВПП113-206-01УЗ		602	32			
ВПП113-306-01УЗ			50			
ВПП113-406-01УЗ		602	65			
ВПП113-306.22.ХЛЗ	82,5		50			
ВПП113-406.22.ХЛЗ						
ВПП123-306-01АТЗ	602	82,5	50			
ВПП123-406-01АТЗ						
ВПП113-306-50АТЗ	602	82,5	50			
ВПП113-406-50АТЗ						
КП37-Ск-01УЗБ	727	82,5	50			
КП47-Ск-01УЗБ						
КПСк37-50АУЗ						
КПСк47-50АУЗ						
ВПП113-207-01УЗ				727	32	
ВПП113-307-01УЗ					50	
ВПП113-407-01УЗ				727	65	
ВПП113-307.22.ХЛЗ					82,5	50
ВПП113-407.22.ХЛЗ						
ВПП123-307-01АТЗ				727	82,5	50
ВПП123-407-01АТЗ						
ВПП113-306-50АТЗ				727	82,5	50
ВПП113-406-50АТЗ						
КП38-Ск-01УЗБ	852	82,5	50			
КП48-Ск-01УЗБ						
КПСк38-50АУЗ						
КПСк48-50АУЗ						
ВПП113-208-01УЗ				852	32	
ВПП113-308-01УЗ					50	
ВПП113-408-01УЗ				852	65	
ВПП113-308.22.ХЛЗ					82,5	50
ВПП113-408.22.ХЛЗ						
ВПП123-308-01АТЗ				852	82,5	50
ВПП123-408-01АТЗ						
ВПП113-308-50АТЗ				852	82,5	50
ВПП113-408-50АТЗ						

Продолжение таблицы - 12

1	2	3	4	
КПЗ9-Ск-01УЗБ КП49-Ск-01УЗБ КПСк39-50АУЗ КПСк49-50АУЗ	977	82,5	50	
ВНП113-209-01УЗ			32	
ВНП113-309-01УЗ ВНП113-409-01УЗ			50	
ВНП113-309.22.ХЛЗ ВНП113-409.22.ХЛЗ			65	
ВНП123-309-01АТЗ ВНП123-409-01АТЗ ВНП113-309-50АТЗ ВНП113-409-50АТЗ			50	
КПЗ10-Ск-01УЗБ КП410-Ск-01УЗБ КПСк310-50АУЗ КПСк410-50АУЗ	1227	82,5	50	
ВНП113-210-01УЗ				32
ВНП113-310-01УЗ ВНП113-410-01УЗ				50
ВНП113-310.22.ХЛЗ ВНП113-410.22.ХЛЗ				65
ВНП123-310-01АТЗ ВНП123-410-01АТЗ ВНП113-310-50АТЗ ВНП113-410-50АТЗ				50
КПЗ11-Ск-01УЗБ КП411-Ск-01УЗБ КПСк311-50АУЗ КПСк411-50АУЗ	1727	290	65	
ВНП113-211-01УЗ			50	
ВНП113-311-01УЗ ВНП113-411-01УЗ ВНП113-311.22.ХЛЗ ВНП113-411.22.ХЛЗ ВНП123-311-01АТЗ ВНП123-411-01АТЗ ВНП113-311-50АТЗ ВНП113-411-50АТЗ			65	
КПЗ12-Ск-01УЗБ КП412-Ск-01УЗБ КПСк312-50АУЗ КПСк412-50АУЗ			80	
ВНП113-212-01УЗ			50	
ВНП113-312-01УЗ ВНП113-412-01УЗ ВНП113-312.22.ХЛЗ ВНП113-412.22.ХЛЗ ВНП123-312-01АТЗ ВНП123-412-01АТЗ ВНП113-312-50АТЗ ВНП113-412-50АТЗ	415	80		

7 ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПОДБОРЕ

7.1 Тепловой баланс

$$Q_1 = Q_2, \text{ Вт,}$$

где

Q_1 – тепло подводимое к изделию, Вт:

- для изделий с теплоносителем «вода» $Q_1 = G_w \times c_w \times (t_{w1} - t_{w2}) = K_w \times F_k \times \Delta t$;

- для изделий с теплоносителем «пар» $Q_1 = G_{\text{п}} \times r_n = K_s \times F_k \times \Delta t$;

Q_2 – тепло отводимое от изделия, Вт

$$Q_2 = G_B \times c_B \times (t_{B2} - t_{B1});$$

$t_{w1}, t_{w2}, t_{B1}, t_{B2}, t_s$ – температуры воды и воздуха на входе и выходе соответственно и температура пара, °С;

$G_w, G_{\text{п}}, G_B$ – расход воды, пара и воздуха соответственно, кг/с;

c_w, c_B – теплоёмкость воды и воздуха соответственно, Дж/(кг×К);

r_n – скрытая теплота парообразования, Дж/кг;

K_w, K_s – коэффициент теплопередачи водяного или парового изделия соответственно, Вт/(м²×К);

F_k – поверхность нагрева изделия, м²;

Δt – средний температурный напор, °С.

Теплофизические свойства теплоносителей принимаются по таблицам физических свойств воздуха, воды и пара при средней температуре (среднеарифметическое значение) среды.

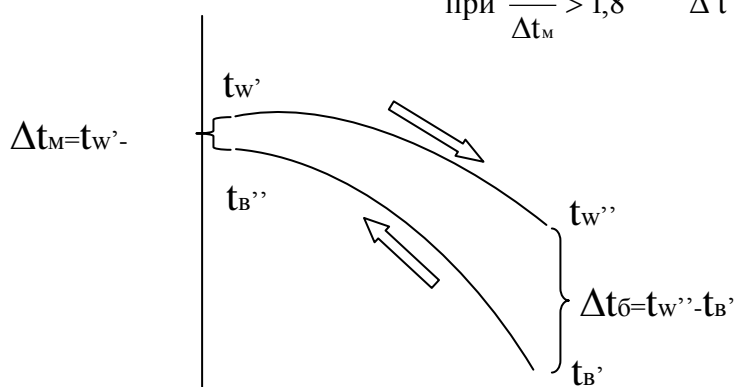
7.2 Средний температурный напор:

- для теплоносителя «вода» при $\frac{\Delta t_{\delta}}{\Delta t_M} \leq 1,8$

$$\Delta t = \frac{\Delta t_{\delta} + \Delta t_M}{2}$$

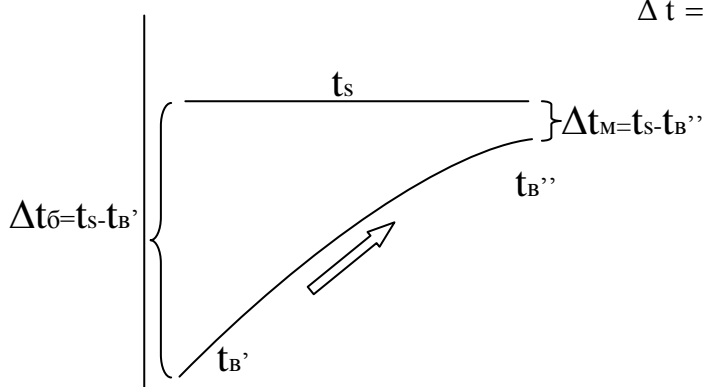
при $\frac{\Delta t_{\delta}}{\Delta t_M} > 1,8$

$$\Delta t = \frac{\Delta t_{\delta} - \Delta t_M}{2,3 \lg \frac{\Delta t_{\delta}}{\Delta t_M}} = \frac{\Delta t_{\delta} - \Delta t_M}{\ln \frac{\Delta t_{\delta}}{\Delta t_M}}$$



- для теплоносителя «пар»

$$\Delta t = \frac{\Delta t_{\delta} - \Delta t_M}{2,3 \lg \frac{\Delta t_{\delta}}{\Delta t_M}} = \frac{\Delta t_{\delta} - \Delta t_M}{\ln \frac{\Delta t_{\delta}}{\Delta t_M}}$$



7.4 Запас поверхности нагрева (мощности)

$$\varphi = \frac{Q_1 - Q}{Q} \times 100, \%$$

Запас поверхности нагрева рекомендуется 10...20 %.

При получаемом большом или меньшем запасе рекомендуется принимать другой воздухо-нагреватель и произвести расчёт вновь.

9 ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО ВОЗДУХУ

Таблица – 13

Обозначение калориферов и воздухонагревателей	Номинальная производительность по воздуху, м ³ /ч	Рабочий интервал производительности по воздуху, м ³ /ч
ВНВ113-201-01У3, ВНВ113-301-01У3, ВНВ113-401-01У3, ВНВ123-301-01АТ3, ВНВ123-401-01АТ3, ВНП113-201-01У3, ВНП113-301-01У3, ВНП113-401-01У3, ВНП123-301-01АТ3, ВНП123-401-01АТ3	2000	1600 ... 2500
ВНВ113-202-01У3, ВНВ113-302-01У3, ВНВ113-402-01У3, ВНВ123-302-01АТ3, ВНВ123-402-01АТ3, ВНП113-202-01У3, ВНП113-302-01У3, ВНП113-402-01У3, ВНП123-302-01АТ3, ВНП123-402-01АТ3	2500	2000 ... 3150
ВНВ113-203-01У3, ВНВ113-303-01У3, ВНВ113-403-01У3, ВНВ123-303-01АТ3, ВНВ123-403-01АТ3, ВНП113-203-01У3, ВНП113-303-01У3, ВНП113-403-01У3, ВНП123-303-01АТ3, ВНП123-403-01АТ3	3150	1600 ... 2500
ВНВ113-204-01У3, ВНВ113-304-01У3, ВНВ113-404-01У3, ВНВ123-304-01АТ3, ВНВ123-404-01АТ3, ВНП113-204-01У3, ВНП113-304-01У3, ВНП113-404-01У3, ВНП123-304-01АТ3, ВНП123-404-01АТ3	4000	2500 ... 4000
ВНВ113-205-01У3, ВНВ113-305-01У3, ВНВ113-405-01У3, ВНВ123-305-01АТ3, ВНВ123-405-01АТ3, ВНП113-205-01У3, ВНП113-305-01У3, ВНП113-405-01У3, ВНП123-305-01АТ3, ВНП123-405-01АТ3	5000	3150 ... 5000
КСк3-6-02ХЛЗБ, КСк4-6-02ХЛЗБ, КСк3-6-50АУ3, КСк4-6-50АУ3, ВНВ113-206-01У3, ВНВ123-306-01АТ3, ВНВ123-406-01АТ3, ВНВ123-306-50АТ3, ВНВ123-406-50АТ3, КП36-Ск-01У3Б, КП46-Ск-01У3Б, КПСк36-50АУ3, КПСк46-50АУ3, ВНП113-206-01У3, ВНП123-306-01АТ3, ВНП123-406-01АТ3, ВНП123-306-50АТ3, ВНП123-406-50АТ3, ВНВ113-306.22.ХЛЗ, ВНВ113-406.22.ХЛЗ, ВНП113-306.22.ХЛЗ, ВНП113-406.22.ХЛЗ	2500	2000 ... 3150
КСк3-7-02ХЛЗБ, КСк4-7-02ХЛЗБ, КСк3-7-50АУ3, КСк4-7-50АУ3, ВНВ113-207-01У3, ВНВ123-307-01АТ3, ВНВ123-407-01АТ3, ВНВ123-307-50АТ3, ВНВ123-407-50АТ3, КП37-Ск-01У3Б, КП47-Ск-01У3Б, КПСк37-50АУ3, КПСк47-50АУ3, ВНП113-207-01У3, ВНП123-307-01АТ3, ВНП123-407-01АТ3, ВНП123-307-50АТ3, ВНП123-407-50АТ3, ВНВ113-307.22.ХЛЗ, ВНВ113-407.22.ХЛЗ, ВНП113-307.22.ХЛЗ, ВНП113-407.22.ХЛЗ	3150	2500 ... 4000
КСк3-8-02ХЛЗБ, КСк4-8-02ХЛЗБ, КСк3-8-50АУ3, КСк4-8-50АУ3, ВНВ113-208-01У3, ВНВ123-308-01АТ3, ВНВ123-408-01АТ3, ВНВ123-308-50АТ3, ВНВ123-408-50АТ3, КП38-Ск-01У3Б, КП48-Ск-01У3Б, КПСк38-50АУ3, КПСк48-50АУ3, ВНП113-208-01У3, ВНП123-308-01АТ3, ВНП123-408-01АТ3, ВНП123-308-50АТ3, ВНП123-408-50АТ3, ВНВ113-308.22.ХЛЗ, ВНВ113-408.22.ХЛЗ, ВНП113-308.22.ХЛЗ, ВНП113-408.22.ХЛЗ	4000	3150 ... 5000
КСк3-9-02ХЛЗБ, КСк4-9-02ХЛЗБ, КСк3-9-50АУ3, КСк4-9-50АУ3, ВНВ113-209-01У3, ВНВ123-309-01АТ3, ВНВ123-409-01АТ3, ВНВ123-309-50АТ3, ВНВ123-409-50АТ3, КП39-Ск-01У3Б, КП49-Ск-01У3Б, КПСк39-50АУ3, КПСк49-50АУ3, ВНП113-209-01У3, ВНП123-309-01АТ3, ВНП123-409-01АТ3, ВНП123-309-50АТ3, ВНП123-409-50АТ3, ВНВ113-309.22.ХЛЗ, ВНВ113-409.22.ХЛЗ, ВНП113-309.22.ХЛЗ, ВНП113-409.22.ХЛЗ	5000	4000 ... 6300

Продолжение Таблицы – 13

КСк3-10-02ХЛЗБ, КСк4-10-02ХЛЗБ, КСк3-10-50АУ3, КСк4-10-50АУ3, ВНВ113-210-01У3, ВНВ123-310-01АТ3, ВНВ123-410-01АТ3, ВНВ123-310-50АТ3, ВНВ123-410-50АТ3, КП310-Ск-01У3Б, КП410-Ск-01У3Б, КПСк310-50АУ3, КПСк410-50АУ3, ВНП113-210-01У3, ВНП123-310-01АТ3, ВНП123-410-01АТ3, ВНП123-310-50АТ3, ВНП123-410-50АТ3, ВНВ113-310.22.ХЛЗ, ВНВ113-410.22.ХЛЗ, ВНП113-310.22.ХЛЗ, ВНП113-410.22.ХЛЗ	6300	5000 ... 8000
КСк3-11-02ХЛЗБ, КСк4-11-02ХЛЗБ, КСк3-11-50АУ3, КСк4-11-50АУ3, ВНВ113-211-01У3, ВНВ123-311-01АТ3, ВНВ123-411-01АТ3, ВНВ123-311-50АТ3, ВНВ123-411-50АТ3, КП311-Ск-01У3Б, КП411-Ск-01У3Б, КПСк311-50АУ3, КПСк411-50АУ3, ВНП113-211-01У3, ВНП123-311-01АТ3, ВНП123-411-01АТ3, ВНП123-311-50АТ3, ВНП123-411-50АТ3, ВНВ113-311.22.ХЛЗ, ВНВ113-411.22.ХЛЗ, ВНП113-311.22.ХЛЗ, ВНП113-411.22.ХЛЗ	16000	12500 ... 20000
КСк3-12-02ХЛЗБ, КСк4-12-02ХЛЗБ, КСк3-12-50АУ3, КСк4-12-50АУ3, ВНВ113-212-01У3, ВНВ123-312-01АТ3, ВНВ123-412-01АТ3, ВНВ123-312-50АТ3, ВНВ123-412-50АТ3, КП312-Ск-01У3Б, КП412-Ск-01У3Б, КПСк312-50АУ3, КПСк412-50АУ3, ВНП113-212-01У3, ВНП123-312-01АТ3, ВНП123-412-01АТ3, ВНП123-312-50АТ3, ВНП123-412-50АТ3, ВНВ113-312.22.ХЛЗ, ВНВ113-412.22.ХЛЗ, ВНП113-312.22.ХЛЗ, ВНП113-412.22.ХЛЗ	25000	20000 ... 31500