



**КОНДЕНСАТООТВОДЧИК
термостатический РКД
и его модификации**

Руководство по эксплуатации (инструкция по монтажу, паспорт)

РКД-3-00.00 РЭ

г. Екатеринбург
2014 год

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Конденсатоотводчик термостатический (в дальнейшем конденсатоотводчик, сокращенно «К/О») должен:

1.1. Обеспечить скорость и, соответственно, расход пара в теплообменнике таким, чтобы пар в теплообменнике полностью превращался в конденсат и тем самым максимально отдавал свой запас теплоты;

1.2. Непрерывно отводить образующийся в теплообменнике конденсат в линию сбора конденсата, т.е. чтобы не допускать накопления конденсата в теплообменнике;

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Обозначение	Д _у , мм	Р _у , кг/см ²	Дс, диаметр седла, мм	К _у , т/час	Масса, кг	Рис.
РКД-3-1525	15	25	2,0...4,0	0,091...0,36	5,9	1
РКД-3-1525-1					3,6	3
РКД-3-1540		40			5,9	2
РКД-3-2025	20	25	2,5...5,0	0,14...0,57	5,7	1
РКД-3-2025-1					4,2	3
РКД-3-2040		40			4,25	3
РКД-3-2525	25	25	3,2...6,3	0,24...0,90	4,8	3
РКД-3-2540		40			4,7	3
РКД-3-3225	32	25	4,0...8,0	0,36...1,45	6,7	1
РКД-3-3225-1					5,9	3
РКД-3-3240		40			5,9	3
РКД-1-4025	40	25	5,0...10,0	0,57...2,27	7	4
РКД-1-4040		40			7	4
РКД-1-5025	50	25	6,3...16,0	0,90...5,81	8,6	4
РКД-1-5040		40			8,5	4
РКД-1-10016	100	16	16,0...50,0	5,81...56,8	20,3	5
РКД-1-10025		25			22,7	5
РКД-1-10040		40			24,4	5

Примечание:

- | | |
|--|--------------|
| 1. Температура конденсата (при полном открытии к/о) не более, °С | 250 |
| 2. Качество конденсата, возвращаемого с производства, должно удовлетворять следующим нормам, не более: | |
| • Общая жесткость, мкг-экв/кг | 50 |
| • Содержание соединений железа, мкг/кг | 100 |
| • Содержание соединений меди, мкг/кг | 20 |
| • Содержание кремниевой кислоты, мкг/кг | 120 |
| • рН | 8,5-9,5 |
| • Перманганатная окисляемость, мг O ₂ /кг | 5 |
| • Содержание нефтепродуктов, мкг/кг | 0,5 |
| 3. При наличии в конденсате твердых частиц размером более 0,1 мм перед К/О установить фильтр, который проверять при техническом обслуживании | |
| 4. Средние сроки службы К/О в системах с давлением пара: | |
| -низкое (2,1 кг/см ²) | 7-10 лет |
| -среднее (12,5 кг/см ²) | 2-3 года |
| -высокое (40кг/см ²) | 6-15 месяцев |

Примечание: подбор К/О см. Приложение 4.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- 3.1. Конденсатоотводчик РКД .
 3.2. Руководство по эксплуатации РКД-3-00.00РЭ-1 шт.

4. УСТРОЙСТВО КОНДЕНСАТООТВОДЧИКА

4.1. К/О (см. рисунок 1,2,3,4,5) состоит из корпуса 1 с встроенным седлом 4 и с присоединительными фланцами 6 и 7, настроечного винта 2. Внутри корпуса смонтированы термочувствительный клапанный блок 3 с пакетом биметаллических пластин и плоских пружин.

4.2. При работе конденсат, проходя через фильтр 5 (при его наличии) поступает под седло, отжимает клапан, проходит вдоль пакета биметаллических пластин и выходит через выходное отверстие.

При поступлении конденсата или пароводяной смеси с повышенной температурой пакет биметаллических пластин деформируется, увеличивая свою длину, и перемещает клапан в сторону седла 4, при этом входной зазор уменьшается (иногда до полного закрытия), расход уменьшается.

При поступлении конденсата с пониженной температурой длина пакета биметаллических пластин уменьшается, клапан отходит от седла, расход увеличивается.

Плоская пружина обеспечивает работу К/О в термодинамическом режиме.

При хорошо настроенном конденсатоотводчике обеспечивается полная конденсация пара одновременно с полным выводом конденсата.

Примечание: предприятие постоянно работает над повышением надежности, удобства настройки и уменьшением цены, поэтому в конструкцию могут быть внесены коррективы, не влияющие на качество и принцип работы К/О, но вызывающие незначительные изменения внешнего вида.

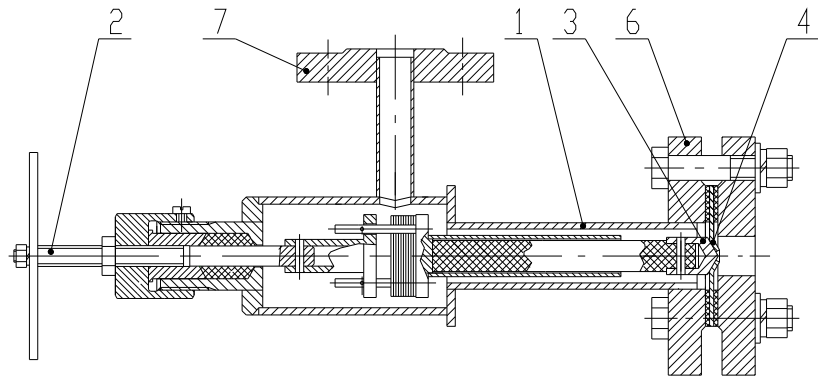


Рисунок 1

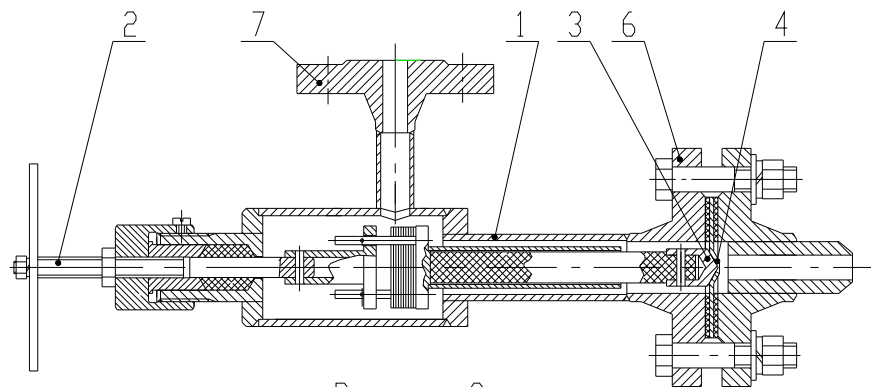


Рисунок 2

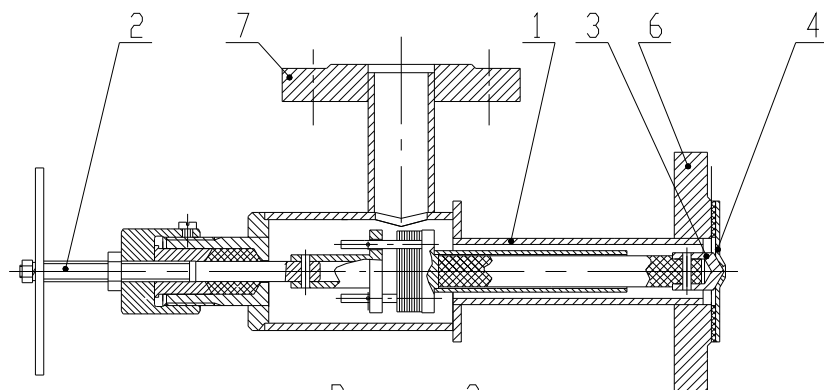


Рисунок 3

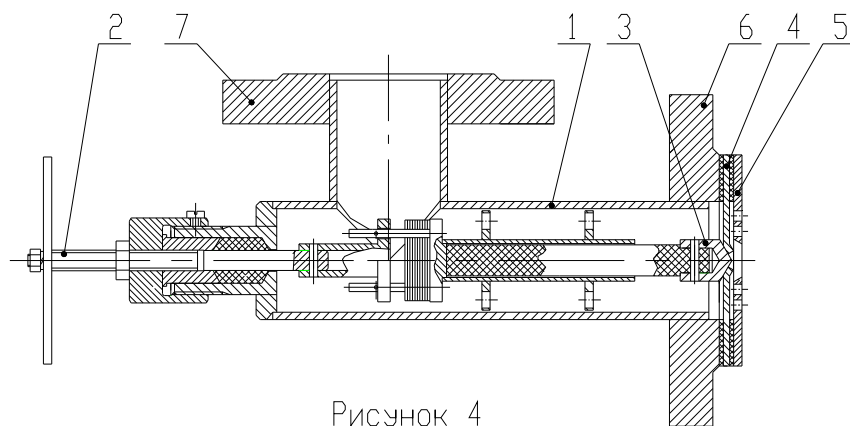
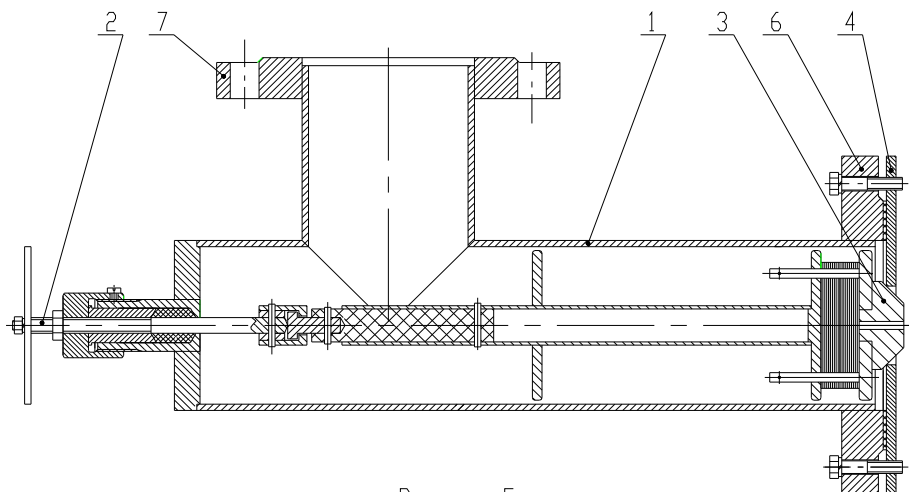


Рисунок 4



Рисунки 5

5. ПРИНЦИП РАБОТЫ КОНДЕНСАТООТВОДЧИКА

Как указывалось ранее, К/О обязан обеспечить такой расход и скорость пара, которые обеспечили бы полную конденсацию пара в теплообменнике и одновременно полный вывод конденсата. Это достигается следующим образом:

Вращением регулировочного винта при штатных условиях работы (давления P и температуры пара) подбирается зазор между клапаном и седлом, обеспечивающий стабильное поступление из теплообменника на вход К/О конденсата без пара, без накопления при этом конденсата в теплообменнике. Клапан после включения К/О из-за наличия биметаллических пластин в термоблоке способен перемещаться к седлу против движения конденсата. Положение упора (значит и зазор между клапаном и седлом) в свою очередь устанавливается регулировочным винтом.

Устойчивость истечения из теплообменника конденсата может быть нарушена при нестабильных рабочем давлении, температуре и противодавлении. В этом случае с конденсатом может начать поступать пар (или вообще один пар), температура которого на $10 - 15^{\circ}\text{C}$ выше температуры конденсата. Температура термочувствительных элементов повышается, они изменяют форму и размеры, в результате уменьшается зазор между клапаном и седлом вплоть до полного закрытия затвора.

В этот момент расход и скорость пара в теплообменнике уменьшаются, снова достигается полная конденсация пара в теплообменнике, тем самым достигается отсутствие утечки пара. Такая конструкция, принцип работы и такая регулировка делают его полностью отвечающим требованиям Раздела 1 и практически универсальным. Как показал опыт эксплуатации в течение 10 лет, К/О можно успешно использовать в бойлерах, паросушилках и других видах теплообменников.

6. ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

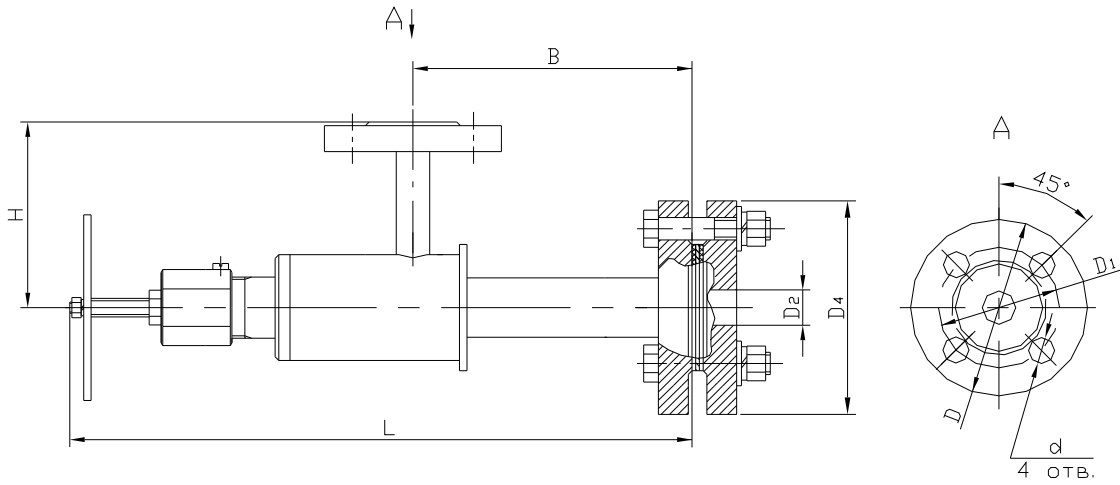


Рисунок 6

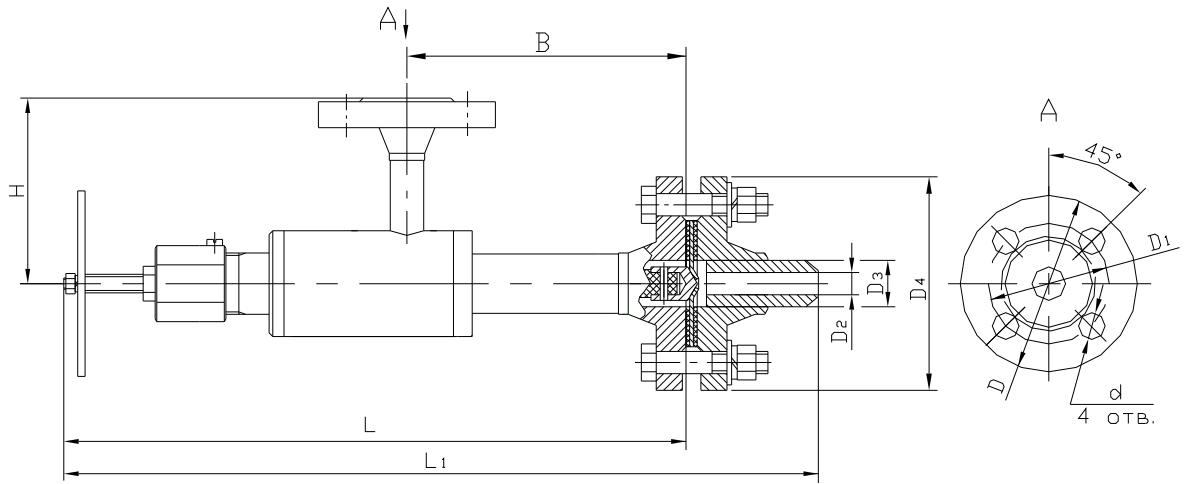
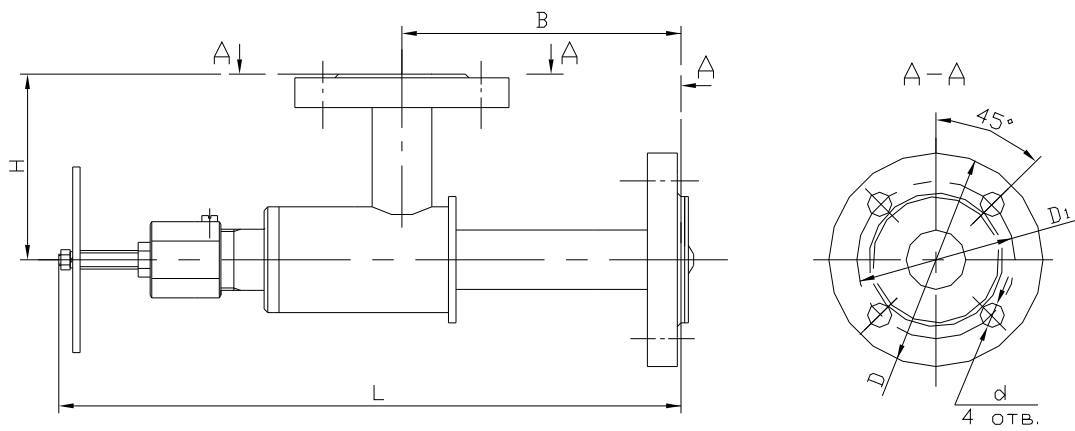


Рисунок 7



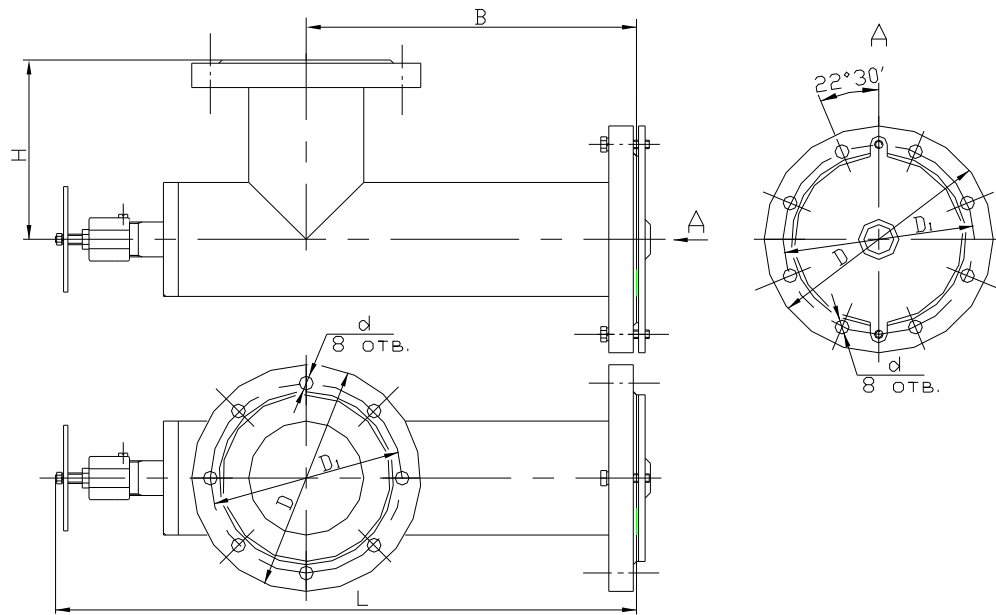


Рисунок 9

Таблица 2

Обозначение	Рис.	Размеры, мм																									
		D	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	d	B	H	L	L ₁																
РКД-3-1525	6	Ø95	Ø65	19	-	Ø115	Ø14	150	100	346 max	-																
РКД-3-15 25-1	8			-	-	-					-																
РКД-3-1540	7			12	23	Ø115					416 max																
РКД-3-2025	6	Ø105	Ø75	26	-	Ø115					Ø18	160	90 100 90 100	582 max	-												
РКД-3-3225-1	8			-	-	-									-												
РКД-3-2040	8			-	-	-									-												
РКД-3-2525	8	Ø115	Ø85	-	-	-									Ø22	310	170	582 max	-								
РКД-3-2540	8			-	-	-													-								
РКД-3-3225	6			39	-	Ø115													-								
РКД-3-3225-1	8	Ø135	Ø100	-	-	-	Ø18	160	90 100 90 100	582 max									-								
РКД-3-3240	8			-	-	-													-								
РКД-1-4025	8			Ø145	Ø110	-													-	-	Ø22	310	170	582 max	-		
РКД-1-4040	8	-	-			-					-																
РКД-1-5025	8	Ø160	Ø125			-					-	-	Ø22	310					170	582 max					-		
РКД-1-5040	8			-	-	-					-																
РКД-1-10016	9			Ø215	Ø180	-					-	-			Ø22	310	170	582 max							-		
РКД-1-10025	9	Ø230	Ø190	-	-	-					Ø22	310													170	582 max	-
РКД-1-10040	9			-	-	-																					-

7. ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К/О К РАБОТЕ.

7.1. При выборе места установки К/О наиболее часто встречающаяся ошибка – это подключение К/О на общий выход сразу нескольких теплообменных аппаратов. **ЭТО НЕПРАВИЛЬНО!** Происходит **КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ**.

Если с одиночным К/О соединить более чем один источник поступления конденсата, то конденсат и воздух, от одного или большего количества агрегатов, могут попасть в К/О. Любое изменение расхода конденсата приведет к возникновению разницы давлений пара. Эта разница слишком мала, чтобы ее можно было зарегистрировать с помощью манометра, но ее достаточно, чтобы пар из агрегата с более высоким давлением заблокировал поток воздуха или конденсата, поступающего из агрегата с меньшим давлением. Это аналогично короткому замыканию в электрической цепи. Конечным результатом для теплообменного оборудования будет уменьшение нагрева и выходной мощности, а также перерасход топлива. Правильное место установки К/О – это когда на один теплообменный аппарат, приходится один К/О. Сказанное выше иллюстрирует Рис. 10.

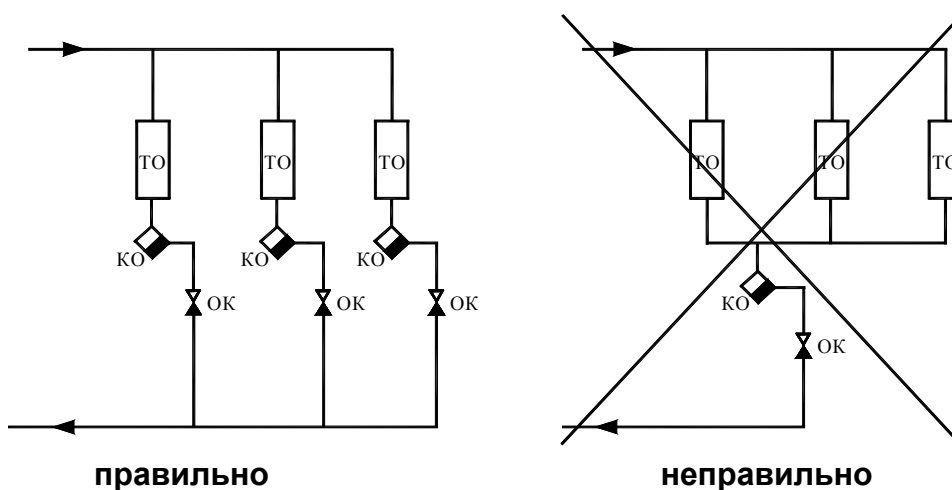
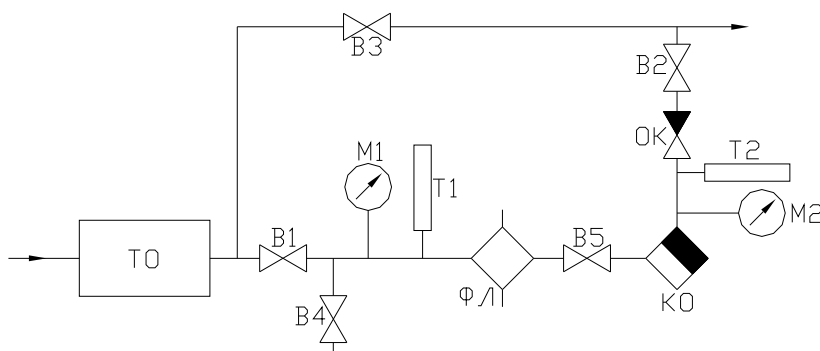


Рисунок 10



Условные обозначения:

КО – конденсатоотводчик;	M1, M2 – манометры;
ТО – теплообменник;	T1, T2 – термометры;
ОК – обратный клапан;	B1...B5 – задвижки (вентили);
	ФЛ – фильтр.

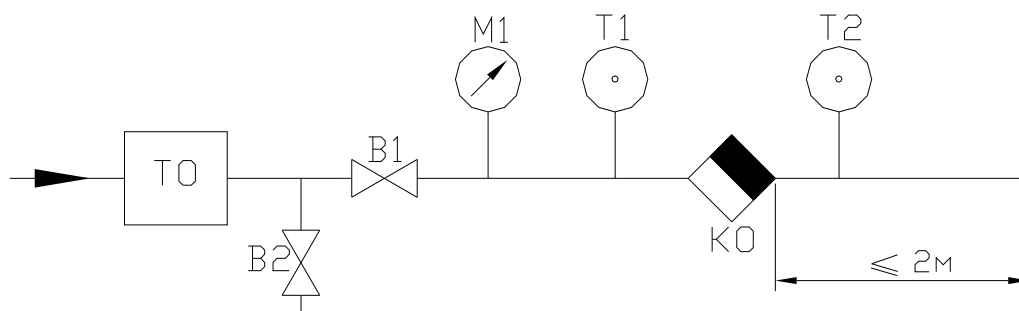
Рисунок 11

7.2. Второй часто встречающейся ошибкой является установка К/О, рассчитанного от 1 до 3 т/час на выход теплообменника с расходом от 0,05 до 0,15 т/час. В этом случае чрезвычайно затруднена наладка (настройка) на необходимый режим. Такое несоответствие реального расхода и выбранного К/О неизбежно приведет к тому, что К/О не будет настроен. Иногда помогает уменьшение расхода конденсата при помощи вентиля точной настройки В5 (см.Рис.11).

7.3. Схема установки К/О приведена на Рис.11

В ряде случаев, возможно, произвести обвязку и по более упрощенной схеме, при этом можно исключить вентиль точной настройки В5, манометр М2, термометр Т2 и при конденсате, содержащем включения размером менее 0,1 мм, фильтр.

Если К/О сбрасывает конденсат не в общий конденсатопровод (когда присутствует противодействие), а работает со свободным сливом конденсата, можно не ставить обратный клапан, тогда обвязку возможно произвести в соответствии со схемой, изображенной на Рис.12 (длина сбросного конденсатного патрубка до двух метров).



КО – конденсатоотводчик;
 М1 – манометр;
 ТО – теплообменник;
 Т1, Т2 – термометры;
 В1, В2 – задвижки (вентили);

Рисунок 12

7.4. Участок трубопровода, предназначенный для монтажа, и К/О должны иметь равный диаметр условного прохода Ду. Трубопровод, соединяющий К/О с теплообменником, должен иметь уклон не менее 1:10 в сторону К/О и длину не менее 1 м в качестве охлаждающей полости для уменьшения инерционности работы.

ВНИМАНИЕ: Заглушки (пробки), если они были установлены во входном или выходном патрубках снять, смазку из входного и выходного патрубков удалить.

8. НАЛАДКА КОНДЕНСАТООТВОДЧИКА

8.1. Данный раздел является ключевым и должен быть тщательно изучен, особенно специалистами, только начавшими заниматься проблемой уменьшения расхода пара.

Очень часто на многих предприятиях в теплообменник, предназначенный для нагрева продукции, входит пар и выходит из теплообменника тоже пар. В этом случае эффективность использования теплоты пара составляет 25-30 %. А расход пара в данном теплообменнике можно сократить в 2-3 раза.

Для того чтобы понять, чем это обусловлено, рассмотрим более подробно основные понятия о паре.

Пар – это бесцветный газ, который вырабатывается путем добавления тепловой энергии воде, находящейся в котле. Чтобы повысить температуру воды до точки кипения, необходимо добавить достаточно большое количество энергии. Еще большее количество энергии требуется, чтобы вода превратилась в пар без дальнейшего повышения температуры, что видно из Приложения 1.

Пар является весьма эффективным и легко управляемым теплоносителем и наиболее часто применяется для передачи энергии от теплоцентрали (котельной) к любому количеству паропотребителей.

Для превращения кипящей воды в пар требуется дополнительное количество килокалорий. Эти килокалории не теряются напрасно. Они как бы хранятся внутри пара, готовые освободиться для последующего использования. То количество тепла, которое необходимо для превращения кипящей воды, называется теплотой парообразования или скрытой теплотой парообразования. Для каждого сочетания давления и температуры количество тепла будет различным, что видно из Приложения 2.

Теплота всегда передается от более высокого уровня температуры к более низкому. Начиная свой путь с топки, теплота через трубы котла передается воде. Когда более высокое давление в котле выдавит пар в распределительную систему, пар в трубах будет иметь более высокую температуру, чем окружающий воздух. При этом теплота будет передаваться от пара через стенку трубы в окружающее пространство. Потеря этой теплоты заставит часть пара снова превратиться в воду, поэтому трубы распределительных паропроводов обычно изолируются, чтобы свести к минимуму эту расточительную и нежелательную теплопередачу.

Когда пар доходит до теплообменника, предназначенного для обогрева, картина меняется. В этом случае передача теплоты от пара к воздуху в калорифере, или от пара к воде водяного обогревателя, или к пище в варочном котле будет весьма желательной, такой передаче ничто не должно мешать.

8.2. Последовательность наладки К/О.

8.2.1. Проверить правильность установки и обвязки К/О.

8.2.2. Убедиться в требуемой точности измерительных приборов.

8.2.3. Убедиться (**ЭТО ОЧЕНЬ ВАЖНО**) в том, что байпасная задвижка В3 исправна и герметична. (см. Рис. 11)

8.2.4. Полностью открыть К/О.

8.2.5. Открыть задвижки В1 и В2 и вентиль точной настройки В5.

8.2.6. Закрыть байпасную задвижку В3.

8.2.7. Через 30 минут контактным термометром ТК-3М замерить температуру до, и после задвижки В3 и до и после конденсатоотводчика КО.

8.2.8. Если температура до и после задвижки В3 различается незначительно ($0 - 5^{\circ} \text{C}$), задвижка В3 неработоспособна и ее следует заменить или поставить вместо нее заглушку.

8.2.9. Измерить давление манометром М1 и температуру термометром Т1 на входе в К/О, а вентилем В4 проверить, что подается на вход К/О. Давление и температуру нанести на фазовую диаграмму воды (см. Рис. 13). Если нанесенная точка попала в область существования жидкой фазы (точка А), а из вентиля В4 поступает конденсат (что визуально иногда бывает трудно определить из-за появления пара вторичного вскипания при снижении давления), то это означает, что диаметр седла выбран неудачно, т.е. К/О как бы выключен из работы. В этом случае увеличить диаметр седла на 25% и повторить п.п. 8.2.6-8.2.9. до тех пор, пока точка Р, t не будет находиться в области Б-С.

8.2.10. Добившись того, чтобы точка Р и t на входе в К/О попала в зону Б-С (см. точка Д), переходят собственно к настройке К/О.

8.2.11. Поворотом регулировочного винта уменьшить зазор между седлом и клапаном. При этом наблюдают за показанием манометра М1. Как только давление начнет увеличиваться, это будет означать, что клапан вошел в начало зоны регулирования. Зона регулирования – это величина зазора h_p между клапаном и седлом, при котором площадь зазора между клапаном и седлом меньше или равна площади отверстия в седле.

Величина h_p определяется из формулы:

$$S_p \leq S_c \text{ или}$$

$$\pi d_c * h_p \leq \pi d_c^2 / 4$$

и равна $h_p \leq d_c / 4$, где

h_p – величина зазора между клапаном и седлом,

S_p – площадь зазора между клапаном и седлом,

S_c – площадь отверстия в седле,

d_c - диаметр отверстия в седле,

$$\pi = 3,14.$$

Это означает, что при $d_c = 10$ мм, зазор h_p , при котором К/О соответствует своему назначению, должен быть меньше или равен 2,5 мм. При шаге резьбы регулировочного винта 1 мм, два-три оборота винта – это весь диапазон от начала зоны регулирования до конца зоны регулирования (до полного закрытия клапана, $h_p = 0$).

8.2.12. От начала зоны регулирования медленно, ступеньками уменьшить зазор h_p . На каждой ступеньке выждать 30-60 минут для того, чтобы стабилизировались процессы в теплообменнике. На каждой ступеньке замерить давление М1 и температуру Т1 на входе в к/о и по фазовой диаграмме определить, что выходит из теплообменника. Контролировать вентилем В4 наличие конденсата.

Добившись устойчивого течения конденсата (точка Е), настройку К/О можно считать законченной.

В целях большего сокращения расхода пара можно попытаться работать на переохлажденном конденсате. Для этого нужно еще уменьшить зазор h_p . При этом точка Р и t на входе в К/О передвинется в точку Ж. Если при этом температура продукта не понижается, не происходит накопления конденсата, гидроударов, можно на этом режиме работать. Кроме уменьшения зазора h_p можно уменьшить расход через К/О при помощи вентиля точной настройки В5 (см. Рис.11).

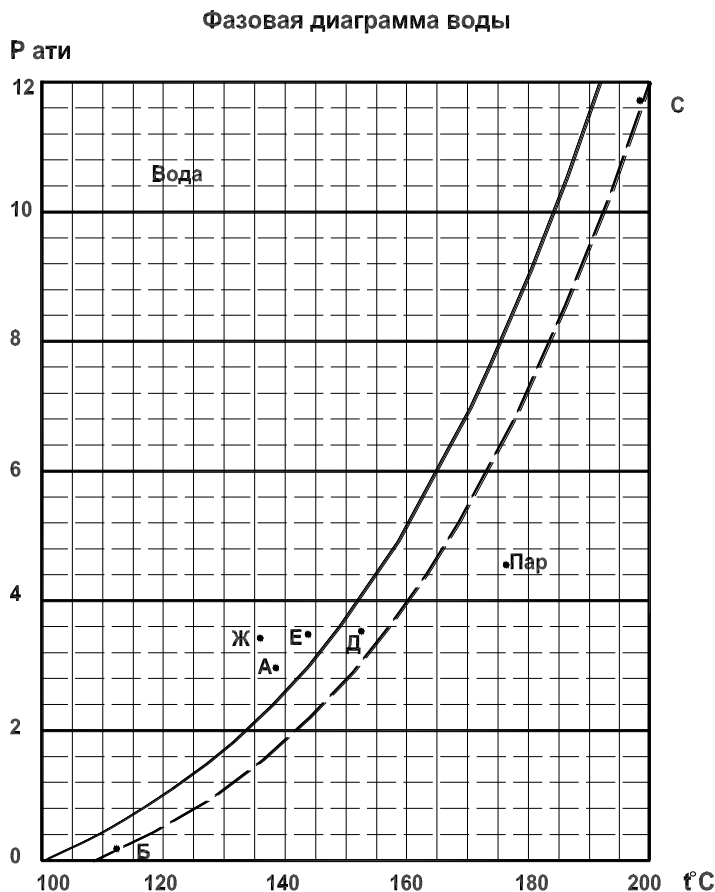


Рисунок 13

9. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. Технический персонал, обслуживающий К/О, работает в условиях, требующих строгого выполнения определенных правил техники безопасности и охраны труда. Неправильное обслуживание К/О может привести не только к их поломке, но к тяжелым последствиям для обслуживающего персонала.

9.2. К монтажу, эксплуатации и обслуживанию К/О допускается персонал, изучивший устройство К/О, требования руководства по эксплуатации и имеющий навык работы с К/О, и только после получения соответствующих инструкций по технике безопасности. При консервации, расконсервации, а также при производстве ремонтных или профилактических работ обслуживающий персонал должен иметь индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы, спецодежду) и соблюдать требования пожарной безопасности.

9.3. Источником опасности при монтаже, эксплуатации и ремонте является регулируемая среда, находящаяся под давлением и имеющая высокую температуру, поэтому для обеспечения безопасной работы категорически запрещается:

9.3.1. Снимать К/О с трубопровода при наличии в нем давления рабочей среды.

9.3.2. Производить работы по устранению дефектов при наличии давления среды в трубопроводе.

9.3.3. Производить какие-либо работы до полного остывания К/О.

9.4. До начала каких-либо профилактических или ремонтных работ следует получить от мастера исчерпывающий инструктаж, и только после полного уяснения порядка выполнения работы и мероприятий по ее безопасному выполнению рабочий может начать работы.

9.5. В случае демонтажа К/О он должен быть полностью отключен от системы закрытием вентилей, как до него, так и после. Следует помнить, что за К/О (если он сбрасывает конденсат не в атмосферу) имеется противодавление, и если система за К/О не будет отключена, может возникнуть аварийная ситуация. После отключения запорной арматуры необходимо убедиться в отсутствии протечек через затвор этой арматуры, так как протечки пара могут привести к ожогам работающих. Там, где это допускается условиями эксплуатации, демонтаж К/О рекомендуется производить после полного отключения и охлаждения всего участка, на котором установлен К/О. При проведении проверок работоспособности К/О, связанных с наблюдением за потоком (пар или конденсат), следует принимать все необходимые меры предосторожности, исключая ожоги наблюдающего. Необходимо помнить, что конденсат при истечении в атмосферу вскипает и вторичный пар может вызвать ожоги.

9.6. При выполнении работ на действующих паровых установках там, где это требуется по условиям работы, рекомендуется вывешивать плакаты по технике безопасности: «Не включать, работают люди» и т. п. При выполнении работ на высоте более 3 метров и при невозможности установки лесов рабочий обязан надеть предохранительный (монтажный) пояс, надежно привязанный к опоре. При работе необходимо пользоваться только исправным инструментом. Следует помнить, что основными причинами несчастных случаев бывают неисправное состояние инструмента или использование инструмента не по назначению.

9.7. Безопасность эксплуатации обеспечивается прочностью и герметичностью корпуса, а также надежным креплением К/О на объекте.

9.8. Если К/О расположен в таком месте, что возможно замерзание в нем конденсата, то после прекращения работ конденсат выпустить через спускной вентиль В4 (Рис. 11). Вентиль В4 закрыть перед началом работы.

ВНИМАНИЕ. Запрещается использовать К/О на параметры, не соответствующие его технической характеристике.

10. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОНДЕНСАТООТВОДЧИКОВ

Автоматические К/О во время работы нуждаются в соответствующем уходе за ними и требуют выполнения определенных правил эксплуатации. Эти правила можно свести к следующему:

10.1. При прогреве теплопотребляющих аппаратов, нагревательных приборов и паропроводов должны быть открыты обводные линии К/О, которые закрывают только тогда, когда достигнут достаточный прогрев и через них начинает проходить вместе с конденсатом пролетный пар.

10.2. Включение К/О в работу должно производиться плавно, так как резкое включение вызывает гидравлические удары, которые могут нанести повреждения движущимся частям К/О.

10.3. При работе в К/О могут постепенно накапливаться воздух и другие неконденсирующиеся газы, препятствующие поступлению конденсата в К/О. В этом случае К/О необходимо продувать.

10.4. В случае прекращения работы, если есть возможность замерзания конденсата в К/О, необходимо выпустить из него конденсат.

10.5. Если конденсат загрязнен, то необходимо производить периодическую продувку К/О.

10.6. Необходимо периодически производить контроль работы К/О, определяя количество пролетного пара в конденсате. При значительных пропусках пара К/О должен быть заменен.

10.7. Каждый К/О должен подвергаться периодическим осмотрам.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Обслуживание К/О в процессе эксплуатации сводится к периодическим осмотрам и техническому обслуживанию.

11.2. Периодический осмотр производить один раз в неделю. При этом проверить стабильность истечения конденсата.

11.3. Техобслуживание производить 1 раз в квартал. При проверке очистить подводящие линии от шлама и солевых отложений. Проверить фильтр (для РКД-1-4025, РКД-1-4040, РКД-1-5025, РКД-1-5040), в случае необходимости прочистить его. Работу К/О контролировать по показаниям приборов.

12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Неисправности обычно возникают при забивании грязью или твердыми частицами фильтра или зазора между клапаном и седлом. При этих неисправностях, очистив фильтр, нужно полностью открыть К/О и частицы грязи вынесет давлением среды. Затем снова настроить К/О.

12.2. В случае сбоев в работе К/О, вызванных изменением тепловой нагрузки, давления и температуры пара, нужно просто настроить его на новые параметры.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вследствие гидроударов при настройке допускается появление небольших пропусков пара через уплотнения. Заказчик устраняет их самостоятельно плавным подтягиванием уплотнений.

Внешнее проявление неисправностей	Возможные причины	Способы устранения
Вместе с конденсатом проходит пар.	<p>К/О смонтирован неправильно.</p> <p>Под затвор попали твердые частицы.</p> <p>Неправильно отрегулирован К/О.</p> <p>Отсутствует охлаждаемый участок между аппаратом и К/О.</p>	<p>Смонтировать правильно с подачей среды по стрелке.</p> <p>Продуть выпускное отверстие в седле.</p> <p>Произвести перерегулировку</p> <p>Произвести перемонтаж, предусмотрев участок трубы для охлаждения пара перед К/О.</p>
Чрезмерное скопление конденсата при работающем К/О.	<p>Засорено отверстие в седле.</p> <p>Мала пропускная способность К/О.</p> <p>К/О поднимает конденсат на большую высоту подъема.</p> <p>Велико гидравлическое сопротивление в конденсатопроводе.</p> <p>Неправильно отрегулирован К/О.</p>	<p>Продуть отверстие в седле.</p> <p>Заменить К/О на больший или К/О с большим диаметром седла.</p> <p>Понизить подъем, который не должен превышать 70% давления греющего пара, выраженного в метрах водяного столба.</p> <p>Уменьшить сопротивление, выпрямить изгибы, устранить внезапные сужения и расширения. Увеличить диаметр трубопровода.</p> <p>Произвести перерегулировку</p>
Конденсат не проходит через К/О.	<p>Засорен фильтр ((для РКД-1-4025, РКД-1-4040, РКД-1-5025, РКД-1-5040) или проходное отверстие в седле.</p> <p>Чувствительный элемент закрывает К/О при температуре конденсата.</p> <p>На конденсатопроводе закрыты запорные вентили.</p> <p>Высоко противодавление в конденсатном трубопроводе.</p>	<p>Прочистить фильтр, продуть отверстие в седле.</p> <p>Перерегулировать К/О.</p> <p>Открыть вентили на конденсатопроводе.</p> <p>Снизить противодавление, устранить изгибы, внезапные сужения и расширения. Увеличить диаметр трубопровода.</p>
К/О не срабатывает.	Поломка чувствительного элемента	Заменить К/О

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

13.1. Хранение по ГОСТ 15150-69.

13.2. Транспортировать в заводской упаковке любым видом транспорта. Упаковку производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78, ГОСТ 9.014-78.

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Конденсатоотводчик РКД-_____ диаметр седла _____ мм
Зав. № _____ соответствует ТУ 3742-004-45585717-2014, технической документации и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Ответственный сдатчик ТД КМК «КОРАЛ» _____

подпись

Представитель ОТК ТД КМК «КОРАЛ» _____

подпись__

Штамп ОТК

15. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Предприятие гарантирует соответствие конденсатоотводчика технической документации в течение 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при соблюдении условий хранения, транспортировки, монтажа и эксплуатации, указанных в настоящем документе, но не более 18 месяцев с момента передачи продукции покупателю.

16. ОБ АВТОРСКИХ ПРАВАХ

Изделие запатентовано и охраняется Законом РФ от 09.07.93 № 5351-1 «Об авторском праве и смежных правах» и «Патентным законом РФ» от 23.09.92 № 3517-1. Копирование и воспроизводство изделия запрещено.

17. АДРЕС ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

ООО «ТД «КМК «Корал»

Фактический адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Розы Люксембург, д. 64, оф. 508

Тел./факс: (343) 365-82-76, 365-82-73, электронная почта: mail@koralgroup.ru

Официальный сайт: koralgroup.ru, интернет-магазин: koralkmk.ru

Приложение 1

Определения

Ккал. Ккал- количество тепловой энергии, необходимое для повышения температуры 1 кг холодной воды на 1°C стогоградусной шкалы. Или Ккал- количество тепловой энергии, выделяемой 1 кг воды при ее охлаждении, скажем , с 20°C до 19°C.

Температура.

Температура- это степень нагрева, не связанная с количеством имеющейся тепловой энергии.

Теплота. Теплота- мера тепловой энергии, не связанная с температурой. Для иллюстрации: одна Ккал теплоты, повышающая температуру 1 кг воды от 10°C до 11°C, может быть получена от окружающего воздуха с температурой 20°C или от пламени с температурой 500°C.

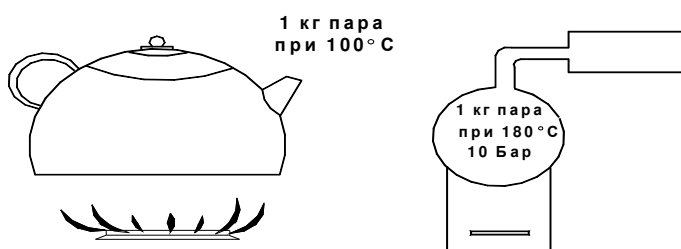
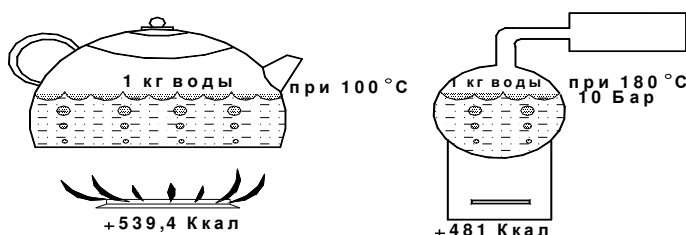
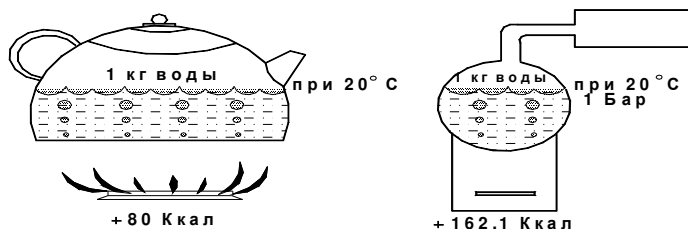


Рис.14

Рис.15

Рис. 14

Рис. 15

На рисунке 14 показано, сколько тепла требуется, чтобы произвести 1 кг пара при атмосферном давлении. Обратите внимание, что для повышения температуры до точки кипения требуется 1 Ккал на каждый 1°C, но для превращения воды при 100°C в пар с температурой 100°C требуется значительно большее количество теплоты.

На рисунке 15 показано, какое количество теплоты требуется, чтобы произвести 1 кг пара при давлении 10 Бар. Обратите внимание, что для доведения воды до кипения при давлении 10 Бар требуется дополнительное количество теплоты и более высокая температура, чем при атмосферном давлении. Так же отметьте, что для превращения воды в пар при более высокой температуре требуется меньшее количество теплоты.

ТАБЛИЦЫ ПАРАМЕТРОВ ПАРА

Приложение 2

Что это такое и как ими пользоваться

СВОЙСТВА НАСЫЩЕННОГО ПАРА

Численные значения параметров теплоты, а также взаимосвязь между температурой и давлением, приведенные в настоящем Руководстве, взяты из Таблицы "Свойства насыщенного пара".

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Насыщенный пар - чистый пар, температура которого соответствует температуре кипения воды при данном давлении.

Абсолютное давление (Колонка 1) - абсолютное давление пара в Бар.

Зависимость между температурой и давлением (Колонки 1 и 2) - каждому значению давления чистого пара соответствует определенная температура. Например: температура чистого пара при давлении 10 бар всегда равна 180 оС.

Удельный объем пара (Колонка 3) - объем пара, приходящийся на единицу его массы в м³/кг.

Плотность пара (Колонка 4) - масса пара, приходящаяся на единицу его объема, кг/м³.

Теплота кипящей жидкости (Колонка 5) - количество тепла, которое требуется чтобы повысить температуру килограмма воды от 0 °С до точки кипения при давлении и температуре, указанных в Таблице. Выражается в ккал/кг.

Скрытая теплота парообразования (Колонка 6) - количество тепла в ккал/кг, необходимое для превращения одного килограмма воды при температуре кипения в килограмм пара. При конденсации одного килограмма пара в килограмм воды высвобождает такое же самое количество теплоты. Как видно из Таблицы, для каждого сочетания давления и температуры величина этой теплоты будет разной.

Полная теплота насыщенного пара (Колонка 7) - сумма теплоты кипящей жидкости (Колонка 5) и скрытой теплоты парообразования (Колонка 6) в ккал/кг. Она соответствует полной теплоте, содержащейся в паре с температурой выше 0 °С.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТАБЛИЦЕЙ

Кроме определения зависимости между давлением и температурой пара Вы, так же, можете вычислить количество пара, которое превратится в конденсат в любом теплообменнике, если известно передаваемое им количество теплоты в ккал. И наоборот, Таблицу можно использовать для определения количества переданной теплообменником теплоты если известен расход образующегося конденсата.

1 ккал = 4,186 кДж

1 кДж = 0,24 ккал

1 бар = 0,102 МПа

1	2	3	4	5	6	7
АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ, БАР	ТЕМПЕРАТУРА ПАРА, оС	УД.ОБЪЕМ ПАРА, М ³ /КГ	ПЛОТНОСТЬ ПАРА, КГ/М ³	ТЕПЛОТА ЖИДКОСТИ, ККАЛ/КГ	СКРЫТАЯ ТЕПЛОТА ПАРООБРАЗОВАНИЯ, ККАЛ/КГ	ПОЛНАЯ ТЕПЛОТА ПАРА, ККАЛ/КГ
p	t	V	γ	q	r	λ = q + r
0,010	7,0	129,20	0,007739	7,0	593,5	600,5
0,020	17,5	67,01	0,01492	17,5	587,6	605,1
0,030	24,1	45,67	0,02190	24,1	583,9	608,0
0,040	29,0	34,80	0,02873	28,9	581,2	610,1
0,050	32,9	28,19	0,03547	32,9	578,9	611,8
0,060	36,2	23,47	0,04212	36,2	577,0	613,2
0,070	39,0	20,53	0,04871	39,0	575,5	614,5
0,080	41,5	18,10	0,05523	41,5	574,0	615,5
0,090	43,8	16,20	0,06171	43,7	572,8	616,5
0,10	45,8	14,67	0,06814	45,8	571,8	617,6
0,20	60,1	7,650	0,1307	60,1	563,3	623,4
0,30	69,1	5,229	0,1912	69,1	558,0	627,1
0,40	75,9	3,993	0,2504	75,8	554,0	629,8
0,50	81,3	3,240	0,3086	81,3	550,7	632,0
0,60	86,0	2,732	0,3661	85,9	547,9	633,8
0,70	90,0	2,365	0,4229	89,9	545,5	635,4
0,80	93,5	2,087	0,4792	93,5	543,2	636,7
0,90	96,7	1,869	0,5350	96,7	541,2	637,9
1,00	99,6	1,694	0,5904	99,7	539,3	639,0
1,5	111,4	1,159	0,8628	111,5	531,8	643,3
2,0	120,2	0,8854	1,129	120,5	525,9	646,4
2,5	127,4	0,7184	1,392	127,8	521,0	648,8
3,0	133,5	0,6056	1,651	134,1	516,7	650,8
3,5	138,9	0,5240	1,908	139,5	512,9	652,4
4,0	143,6	0,4622	2,163	144,4	509,5	653,9
4,5	147,9	0,4138	2,417	148,8	506,3	655,1
5,0	151,8	0,3747	2,669	152,8	503,4	656,2
6,0	158,8	0,3155	3,170	160,1	498,0	658,1
7,0	164,9	0,2727	3,667	166,4	493,3	659,7
8,0	170,4	0,2403	4,162	172,2	488,8	661,0
9,0	175,4	0,2148	4,655	177,3	484,8	662,1
10	179,9	0,1943	5,147	182,1	481,0	663,1
11	184,1	0,1774	5,637	186,5	477,4	663,9
12	188,0	0,1632	6,127	190,7	473,9	664,6
13	191,6	0,1511	6,617	194,5	470,8	665,3
14	195,0	0,1407	7,106	198,2	467,7	665,9
15	198,3	0,1317	7,596	201,7	464,7	666,4
16	201,4	0,1237	8,085	205,1	461,7	666,8
17	204,3	0,1166	8,575	208,2	459,0	667,2
18	207,1	0,1103	9,065	211,2	456,3	667,5
19	209,8	0,1047	9,555	214,2	453,6	667,8
20	212,4	0,09954	10,05	217,0	451,1	668,1
25	223,9	0,07991	12,51	229,7	439,3	669,0
30	233,8	0,06663	15,01	240,8	428,5	669,3
40	250,3	0,04975	20,10	259,7	409,1	668,8
50	263,9	0,03943	25,36	275,7	391,7	667,4
60	275,6	0,03244	30,83	289,8	375,4	665,2
70	285,8	0,02737	36,53	302,7	359,7	662,4
80	295,0	0,02353	42,51	314,6	344,6	659,2
90	303,3	0,02050	48,79	325,7	329,8	655,5
100	311,0	0,01804	55,43	336,3	315,2	651,5
110	318,1	0,01601	62,48	346,5	300,6	647,1
120	324,7	0,01428	70,01	356,3	286,0	642,3
130	330,8	0,01280	78,14	365,9	271,1	637,0
140	336,6	0,01150	86,99	375,4	255,7	631,1
150	342,1	0,01034	96,71	384,7	239,9	624,6
200	365,7	0,00587	170,20	436,2	141,4	577,6

Рабочие формулы

$$K_v = 22,7 \text{ cd}^2;$$

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$G = K_v \sqrt{\Delta P} = 22,7 \text{ cd}^2 \sqrt{\Delta P};$$

$$d = 0,21 \sqrt[4]{\frac{G^2}{c^2 \Delta P}};$$

$$n = d_{\partial\partial} / d;$$

$$d_{\partial\partial} = d_{\partial} \sqrt{m};$$

$$c = \sqrt{\frac{n^4}{1+n^4}};$$

где:

d- диаметр отверстия в седле клапана, мм;

d_{∂∂}- эквивалентный диаметр отверстия в дроссельной шайбе, мм;

d_∂- диаметр отверстий в дроссельной шайбе, мм;

m- количество отверстий в дроссельной шайбе;

ΔP- перепад давления на конденсатоотводчике, кг/см²;

G- номинальный часовой расход конденсата, кг/час;

K_v- часовой расход конденсата при **ΔP = 1 кг/см²**, кг/час;

n- отношение **d_{∂∂} / d**;

c- коэффициент, учитывающий влияние дроссельной шайбы, установленной перед клапаном; При отсутствии дросселя **c = 1**.

Примечание:

1. $c \approx 1$ при $n \geq 2$

Из-за неравномерности расхода конденсата подбирается к/о производительностью в 1,5...8 (обычно 2...3) раза больше теоретического. Коэффициент запаса берется на основе Вашего опыта.

Производительность конденсатоотводчиков

Обозначение	Дс, мм	ΔP , кгс/см ²										
		1,0	1,5	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5
		G, т/ч										
РКД-3-1525	2	0,091	0,111	0,129	0,144	0,162	0,182	0,203	0,223	0,257	0,288	0,322
РКД-3-1525 РКД-3-2025	2,5	0,142	0,174	0,201	0,225	0,254	0,284	0,318	0,356	0,402	0,449	0,502
РКД-3-1525 РКД-3-2025 РКД-3-2525	3,2	0,232	0,284	0,328	0,367	0,415	0,464	0,519	0,582	0,656	0,734	0,820
РКД-3-1525 РКД-3-2025 РКД-3-2525 РКД-3-3225	4,0	0,363	0,445	0,513	0,574	0,649	0,726	0,812	0,911	1,03	1,14	1,28
РКД-3-2025 РКД-3-2525 РКД-3-3225 РКД-1-4025	5,0	0,567	0,694	0,802	0,897	1,01	1,13	1,26	1,42	1,60	1,79	2,00
РКД-3-2525 РКД-3-3225 РКД-1-4025 РКД-1-5025	6,3	0,901	1,10	1,27	1,42	1,61	1,80	2,01	2,29	2,55	2,85	3,19
РКД-3-3225 РКД-1-4025 РКД-1-5025	8,0	1,45	1,78	2,05	2,29	2,59	2,90	3,24	3,64	4,10	4,59	5,13
РКД-1-4025 РКД-1-5025	10	2,27	2,78	3,21	3,54	4,06	4,54	5,08	5,70	6,42	7,18	8,02
РКД-1-5025	12	3,54	4,34	5,01	5,60	6,33	7,08	7,91	8,89	10,0	11,2	12,5
РКД-1-5025 РКД-1-10016 РКД-1-10025 РКД-1-10040	16	5,81	7,12	8,22	9,18	10,4	11,6	13,0	14,6	16,4	18,4	20,5
РКД-1-10016 РКД-1-10025 РКД-1-10040	25	14,2	17,4	20,0	22,4	25,3	28,4	31,8	35,6	40,2	44,9	50,1
РКД-1-10016 РКД-1-10025 РКД-1-10040	30	20,4	25,0	28,8	32,2	35,6	40,8	45,6	51,2	57,7	64,5	72,0
РКД-1-10016 РКД-1-10025 РКД-1-10040	35	27,8	34,1	39,3	43,9	49,8	55,6	62,2	69,8	78,7	87,8	98,1
РКД-1-10016 РКД-1-10025 РКД-1-10040	50	56,8	69,6	80,3	89,7	102	114	127	143	161	179	200

Примечание: $K_v = G$ при $\Delta P = 1 \text{ кгс/см}^2$

Пример: Подберем конденсатоотводчик перепадом давления $\Delta P = 5 \text{ кгс/см}^2$ и производительностью $G = 0,5 \text{ т/ч}$ с условным давлением $P_{y\leq} 25 \text{ кгс/см}^2$.

Из-за неравномерности расхода конденсата подбирается конденсатоотводчик производительностью в 1,5...8 (обычно 2...3) раза большей среднечасовой. Коэффициент запаса берется на основании Вашего опыта по решению аналогичных задач по отводу конденсата от оборудования. Примем $K=2,5$.

$G_{к/о} \approx K \cdot G = 2,5 \cdot 0,5 = 1,25 \text{ т/ч}$ при перепаде давления $\Delta P = 5 \text{ кгс/см}^2$.

Наименьший К/О по таблице РКД-3-2025 с $D_c=5$, но лучше принять РКД-3-2525 с $D_c=5$, т.к. у него есть запас по производительности до 2 т/ч за счет увеличения диаметра отверстия в седле до 6,3 мм.