

Как отводить конденсат из паровых спутников

Паровые спутники предназначаются для поддержания определенной постоянной температуры среды, транспортируемой по основному трубопроводу. Во многих случаях, паровые спутники находятся вне помещений, что требует обратить особое внимание на климатические условия их эксплуатации.

Основной задачей конденсатоотводчиков на паровых спутниках является сохранение пара до тех пор, пока его скрытая теплота не будет полностью использована, а затем вывести конденсат и неконденсируемые газы. Так как это правило действительно для всех видов теплообменного оборудования, каждая магистраль паровых спутников должна иметь собственный индивидуальный конденсатоотводчик даже и в том случае, если один и тот же основной трубопровод оснащен несколькими линиями паровых спутников. При выборе типа конденсатоотводчика и определении его параметров особенно важно учитывать совместимость конденсатоотводчика с назначением системы, т.к. такой конденсатоотводчик должен :

1. Сберегать энергию в течение всего срока службы.
2. Обеспечивать скачкообразное периодическое срабатывание для выпуска конденсата и воздуха из магистрали.
3. Работать при малых расходах конденсата.
4. Не повреждаться при замораживании в случае прекращения подачи пара.

Если системы паровых спутников не будут экономичными, то стоимость пара превратит их в источник таких непомерных накладных расходов, которые не сможет выдержать ни одна отрасль промышленности.

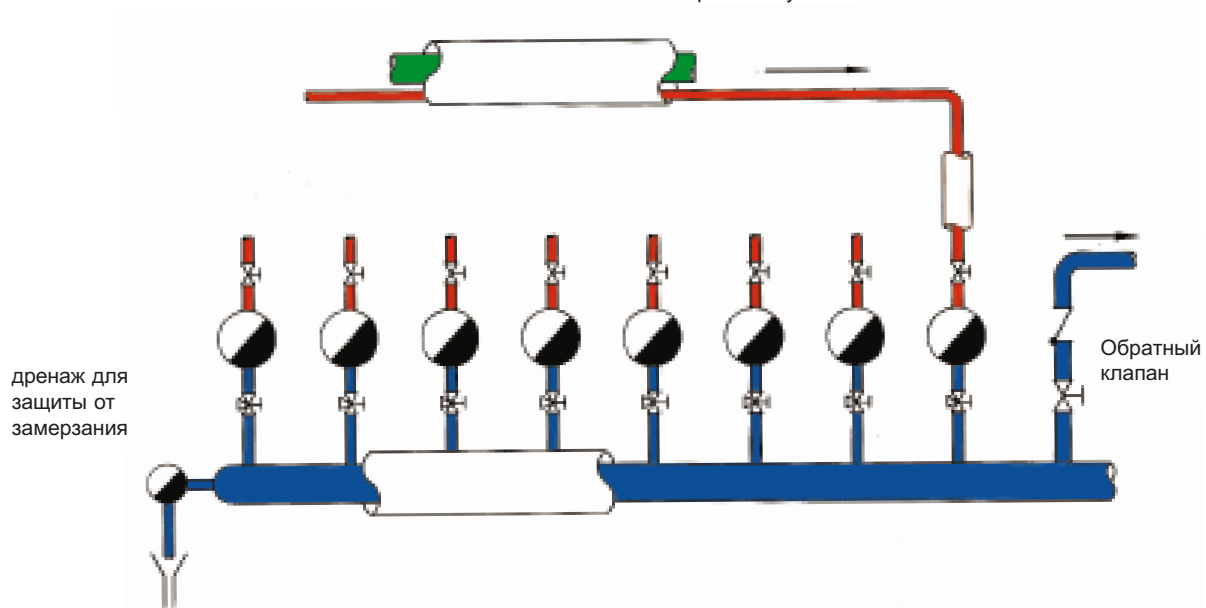
Выбор конденсатоотводчика для паровых спутников

Расход конденсата, образующегося в магистралях паровых спутников определяется исходя из теплотеря трубопровода с обогреваемым продуктом по следующей формуле :

$$Q_c = \frac{S \cdot k \cdot \Delta t}{r}, \text{ где}$$

- Q_c = расход конденсата, кг/час
- S = площадь наружной поверхности трубопровода с обогреваемым продуктом между конденсатоотводчиками парового спутника, м².
См. Табл. 16-1.
- k = коэффициент теплопередачи, ккал/м²/час/°С. См. Табл. 20-1 и 20-2
- Δt = разность температур между температурой окружающей среды и температурой обогреваемого продукта, °С
- r = скрытая теплота парообразования, ккал/кг

Рис. 19-1 Типичская обвязка паровых спутников



Пример :

Одиночный паровой спутник с паром под давлением 11 бар обогревает продуктовый трубопровод Ду100, длиной 30м. Продуктопровод изолирован, чтобы температура продукта сохранялась равной 90°C при расчетной наружной температуре окружающей среды равной минус 25. Учтем, что эффективность изоляции равна 75%. Чему равен расход конденсата?

Применяя формулу, получим :

$$Q_c = \frac{30 \text{ м} \cdot 0,36 \text{ м}^2 \cdot 11 \text{ ккал/м}^2/\text{час}/^\circ\text{C} \cdot 115^\circ\text{C} \cdot 0,25}{481} = 7,1 \text{ кг/час}$$

Таблица 20-1. Коэффициент теплопередачи k Ккал/м²/час/°С, при теплообмене между стальным паровым спутником и продуктопроводом в зависимости от вязкости продукта

Вязкость при норм. температур.		Плотность жидкости			
SSU*	Сантистокс.	1	0,934	0,876	0,825
35	3	100	112	148	172
70	13	74	100	112	148
350	75	59	74	100	-
700	150	49	64	83	-
2000	475	35	49	-	-
3500	750	25	39	-	-

*SSS: стандартная единица вязкости Сейболта

Рис. 20-1 Типическая обвязка паровых спутников

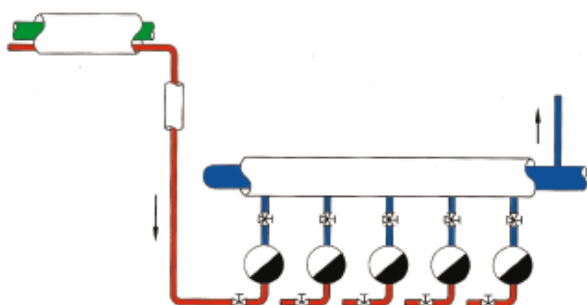
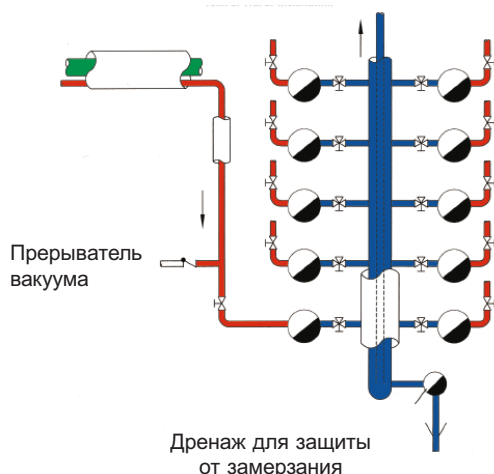


Рис. 20-2 Типическая обвязка паровых спутников



Важное примечание:

В большинстве случаев применения конденсатоотводчиков на паровых спутниках, расход конденсата оказывается удивительно низким, следовательно, для этой цели подходит самый маленький конденсатоотводчик. Исходя из способности сберечь энергию, работать при малых расходах, выдерживать замерзание и продувать систему, для эксплуатации на паровых спутниках рекомендуется конденсатоотводчик с опрокинутым поплавком.

Способ установки

Распределительные или питающие паропроводы должны прокладываться выше продуктопроводов, которым необходимы паровые спутники.

Для эффективного дренирования конденсата и продувки неконденсируемых газов рекомендуется монтировать паровые спутники с уклоном для обеспечения самотека и устанавливать на всех их нижних точках конденсатоотводчики. Это также поможет избежать замерзания спутников.

См. Рис. 19-1, 20-1, 20-2.

Чтобы сберечь энергию, конденсат должен возвращаться в котел. Для обеспечения непрерывного дренажа рекомендуется непосредственно перед конденсатоотводчиками устанавливать прерыватель вакуума, чтобы избежать запираания системы при дренаже самотеком. Устройство специального дренажа для защиты от замерзания выпускного коллектора конденсатоотводчиков рекомендуется в случаях преобладания холодных климатических условий.

Таблица 20-2. Коэффициент k для медленно текущих сред

Теплоноситель	Материал стенки	Обогреваемая среда	k Ккал/м ² /час/°С
Воздух	Чугун	Воздух(газ)	5
Воздух	Сталь	Воздух(газ)	7
Вода	Чугун	Воздух(газ)	7
Вода	Сталь	Воздух(газ)	10
Вода	Медь	Воздух(газ)	11
Пар	Чугун	Вода (газ)	10
Пар	Сталь	Вода (газ)	11
Пар	Медь	Вода (газ)	15
Пар	Чугун	Вода	750
Пар	Сталь	Вода	900
Пар	Медь	Вода	1000
Вода	Чугун	Вода	200-250
Вода	Сталь	Вода	300-350
Вода	Медь	Вода	300-400