

модульный урок

***«Термометры расширения,
манометрические
термометры»***

***«Скажи мне – и я забуду. Покажи мне – и я запомню.
Дай мне действовать самому – и я научусь»***

*Конфуций
(около 551 -479 лет до н.э.,
древнекитайский мыслитель)*

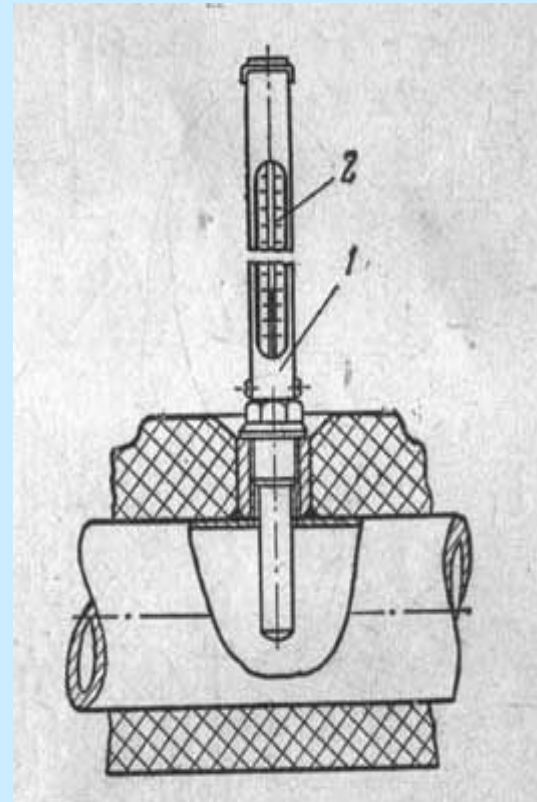
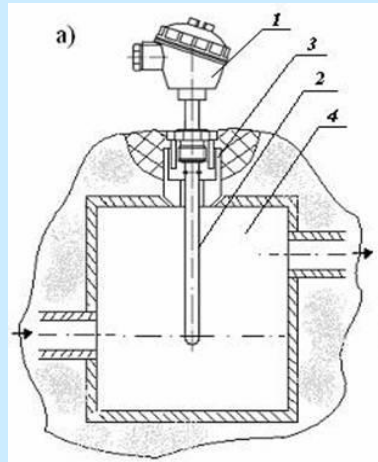
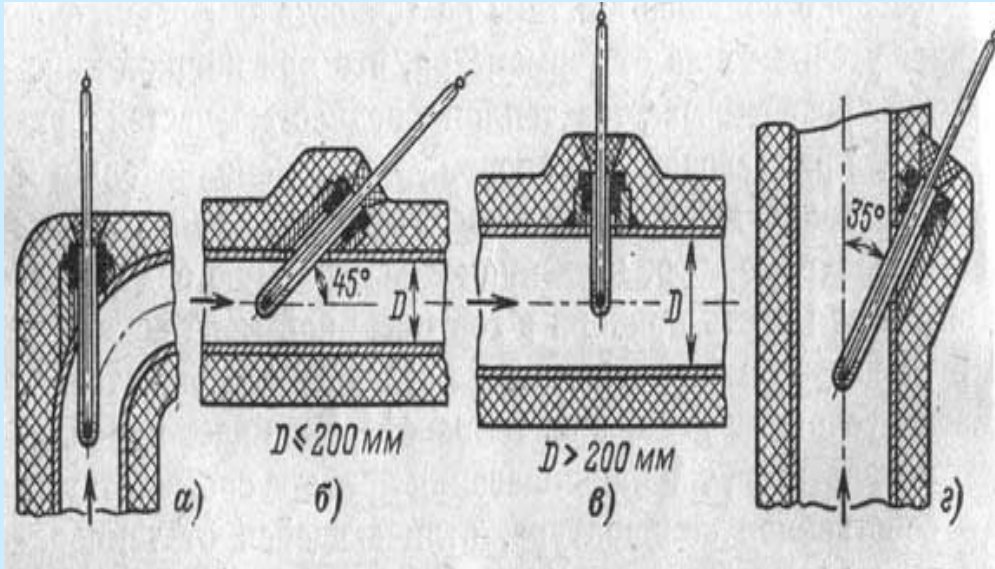
Ответы к УЭ1

Критерии оценки: каждый правильный ответ на вопрос – 1 балл

1. Температура - это степень нагретости тела.
Степень нагретости зависит от скорости движения его молекул.
Нет эталона скорости молекулы (т.к. нельзя за молекулой погнаться с секундомером), поэтому **температура измеряется косвенным путем.**
2. Температура вещества **измеряется при соприкосновении его с другим веществом, у которого меняются свойства.** А мы следим за изменением свойств второго вещества и определяем по шкале температуру первого.
3. Чувствительный элемент- Измерительный механизм- Отсчетное устройство- Оператор
4. Диапазон измерения, цена деления, класс точности, инерционность, чувствительность.
5. **Цена деления шкалы** - это расстояние между ближайшими штрихами на шкале (выраженное, например, в °С).

УЭ2

МОНТАЖ ЖИДКОСТНЫХ ТЕРМОМЕТРОВ



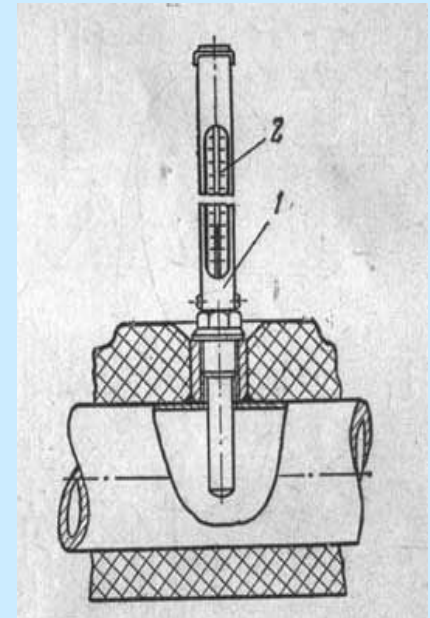
Ответы к УЭ2

Критерии оценки: каждый правильный ответ
на вопрос – 1 балл

1. Гильза защищает погружную часть термометра от:

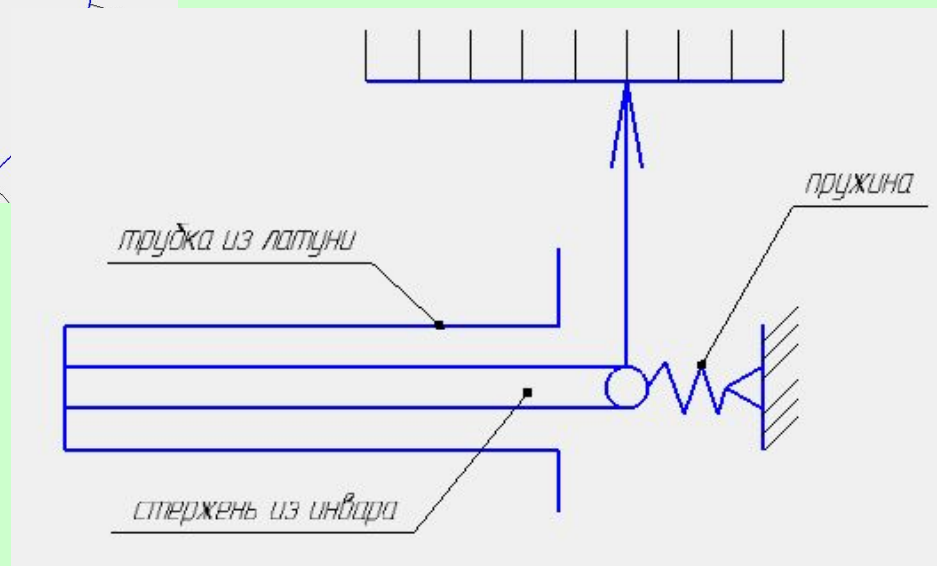
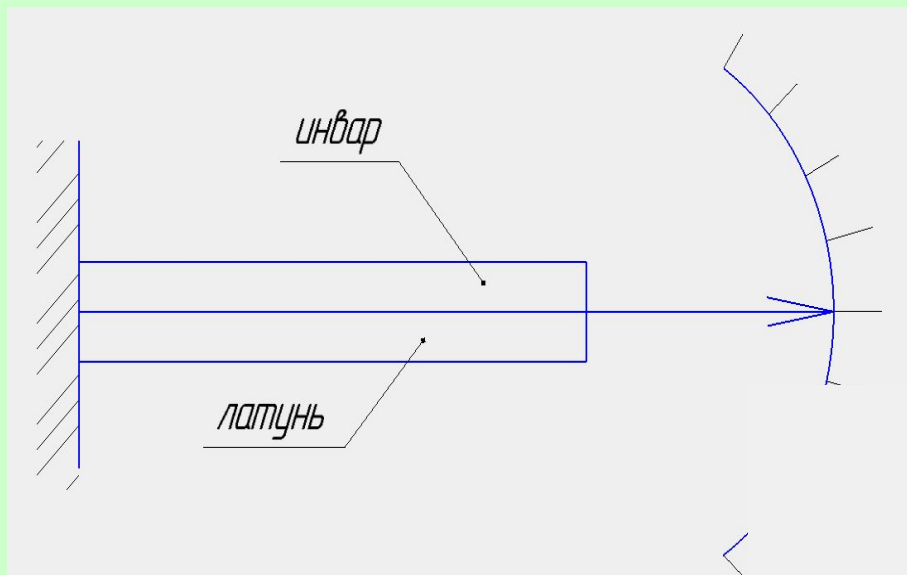
- неблагоприятного воздействия среды,
- скорости потока,
- давления среды.
- *Благодаря гильзе можно заменить прибор, не останавливая техпроцесс.*

2. Гильза погружается в трубопровод до середины потока, т.к. **именно там реальная температура среды**, ближе к стенкам происходит охлаждение.



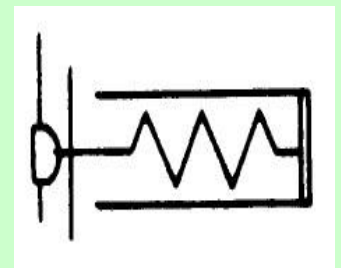
Ответы к УЭ4

Критерии оценки: каждый правильный ответ на вопрос – 1 балл



Ответы к УЭ4

- 3. **Точность жидкостного** термометра зависит от
 - размера резервуара (должен быть больше),
 - диаметра капиллярной трубки (должен быть меньше)
 - точности крепления вложенной шкалы (лучше палочный).
- 4. Ртутный **точнее жидкостного** так как ртуть не смачивает стекло и диаметр капилляра можно сделать меньше, а значит точность больше.
- 5. Жидкостный термометр точнее механического, т.к. в **жидкостном молекулы более подвижны**, чем в механическом (там- в основе твердое тело), поэтому они быстрее и точнее реагируют на изменение температуры.
- 6. Для увеличения чувствительности биметаллического термометра нужно **удлиннить измерительную пластину**. Технологически, для уменьшения габарита прибора её сворачивают в спираль или винт (см. приборы).
- 7. Выбор термометра расширения:
 - для измерения температуры воздуха за окном *биметаллический*
 - питательной воды котла - *ртутный*.
 - температуры сжиженного природного газа - *спиртовой*.



Маркировка термометров расширения

Жидкостные термометры:

ТТП 6 2 260/110

ТТ – термометр технический ртутный

ТТ**Ж** - термометр технический спиртовой

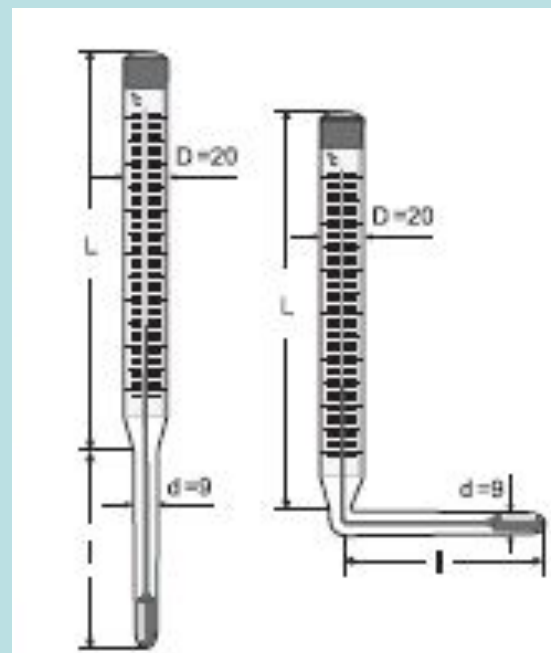
П или У – прямой или угловой.

ТТП - ? ТТ**Ж**У-?

6- диапазон температур (таблица)

2°С – цена деления

260/100 габаритные размеры в мм.



Биметаллические термометры:

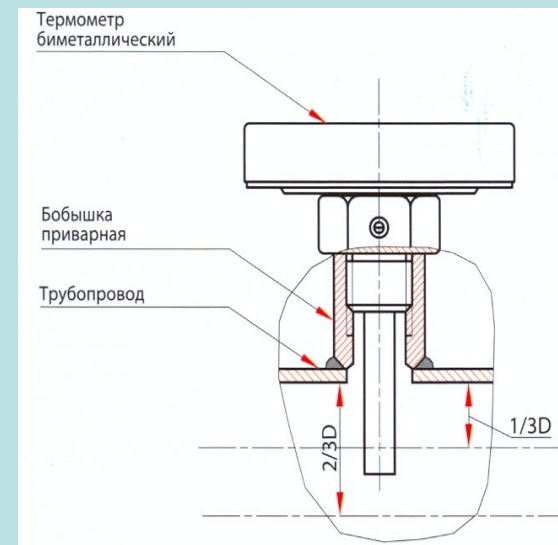
ТБ1(0-200)-1,5-80-10-M20

1,5 - класс точности

80мм - длина термобаллона

10 мм – диаметр термобаллона

M20 – резьба штуцера.



Ответы к УЭ5

Критерии оценки: каждый правильный ответ на вопрос – 1 балл

1. Из марки термометра можно узнать:

- диапазон измерений,
- цену деления,
- класс точности

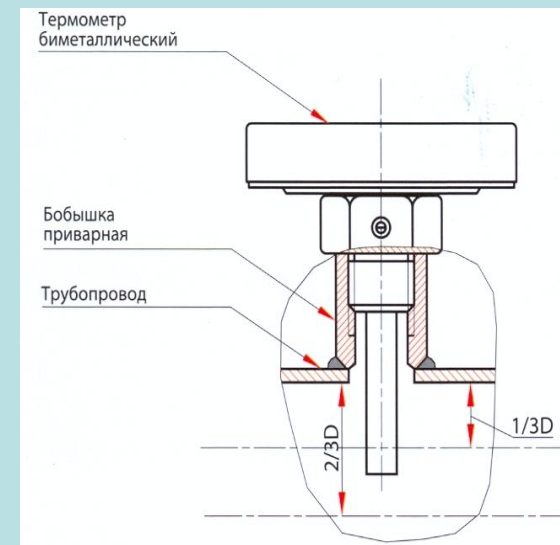
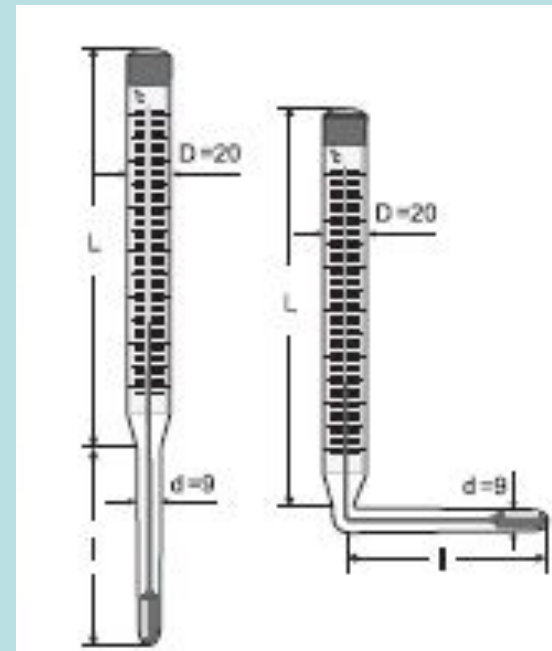
2. В марке указывают габаритные размеры прибора.

В жидкостных - размеры верхней и нижней частей

- для определения диаметра трубопровода (нижняя),
- для определения свободного места сверху (верхняя) и подбора оправы

В биметаллических:

- длина погружения термобаллона - для определения диаметра трубопровода
- диаметр термобаллона, резьба на термобаллоне - для изготовления бобышки



Ответы к УЭ5

Критерии оценки: каждый правильный ответ на вопрос – 1 балл

Вариант 1

- Задание №1:
термометр технический прямой, ртутный,
диапазон №2 (-35 до +50°С)
цена деления 1°С,
верхняя часть- 230 мм,
нижняя -163 мм.
Нельзя, т.к. в системе отопления +95°С.
- Задание №2:
Dy= 300 мм,
длина гильзы 160 мм,
гильза перпендикулярна оси трубы.
- Задание №3.
Т.к. на входе в теплопункт могут быть
температуры 130°С или 150°С,
то возможно выбрать:
-ртутный термометр ТТП диапазона №5
(0-160°С)
-жидкостный термометр ТТЖ диапазона
№6 (0-200°С)

Вариант 2

- Задание №1:
термометр технический прямой,
жидкостный,
диапазон №4 (-35 до +50°С),
цена деления 0,5°С,
верхняя часть- 230 мм,
нижняя - 66 мм.
Можно, т.к. в системе ГВС +60°С.
- Задание №2:
Dy= 125 мм,
длина гильзы 60 мм,
гильза с наклоном 45° к оси трубы,
навстречу потоку.
- Задание №3.
Т.к. в бассейне могут быть
температуры 15°С - 35°С, то
-жидкостный термометр в гильзе
ТТМКУ диапазона №2 (-35...+50°С)
-биметаллический термометр ТБ-1
диапазона (0-60°С)

Ответы к УЭ5

Критерии оценки: каждый правильный ответ на вопрос – 1 балл

Вариант 3

Задание №1:

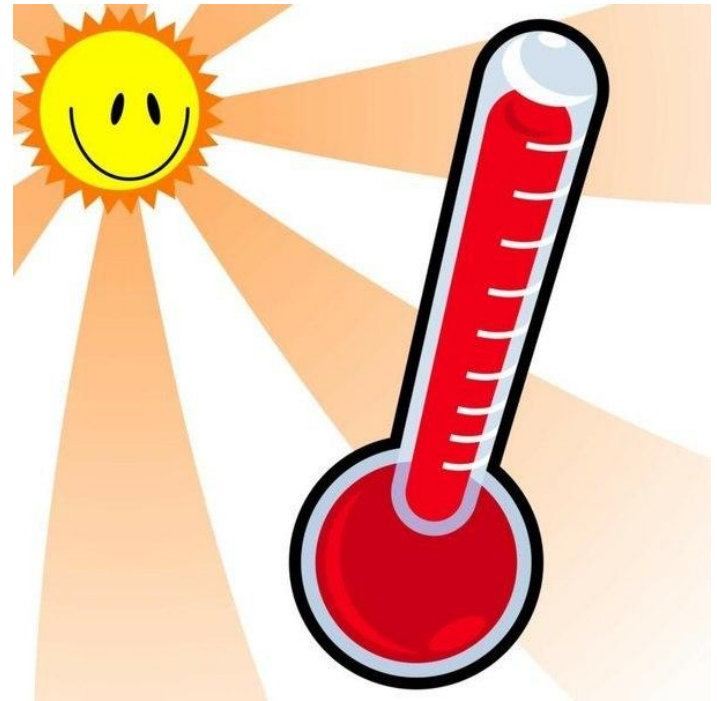
термометр технический угловой, ртутный, диапазон №9 (-0 до +400°C), цена деления 5°C, верхняя часть- 260 мм, нижняя -201 мм. Нельзя, т.к. в системе его диапазон выше -50°C.

Задание №2:

$D_y = 400$ мм, длина гильзы 200 мм, гильза перпендикулярно оси трубы.

Задание №3.

Т.к. на выходе из топки могут быть температуры 300°C выше, то возможно выбрать: *ртутный* термометр ТТУ диапазона №5 (0-450°C)



Ответы к УЭ7

Критерии оценки: каждый правильный ответ на вопрос – 1 балл



1. Чем манометрическая пружина похожа на обычную и чем отличается от неё?

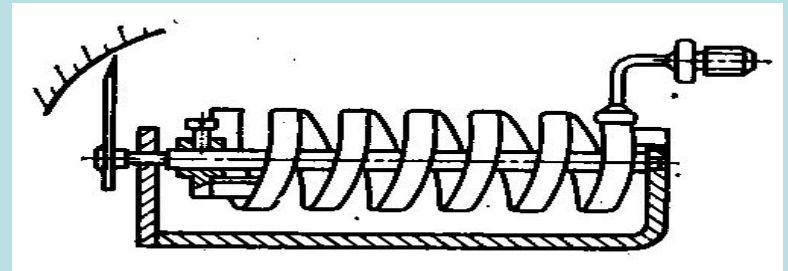
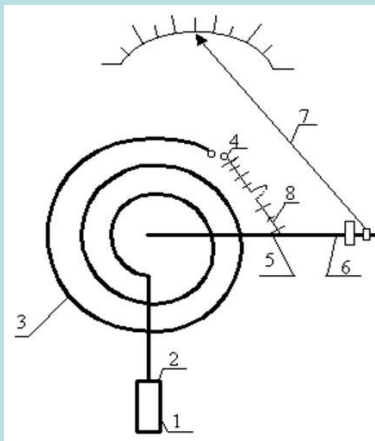
Общее: обе пружины обладают упругостью, т.е. после приложения силы пружина растягивается, а после снятия пружина сжимается.

Отличаются: обычная пружина полностью из проволоки, а манометрическая-это пустотелая трубка овального сечения.

Ответы к УЭ7

Критерии оценки: каждый правильный ответ на вопрос – 1 балл

- Капилляр жидкостного манометрического термометра не желательно делать больше 10 метров, т.к. **жидкость в длинном капилляре остывает**, и давление внутри системы уменьшается, стрелка отклонится на меньшую величину.
- Для увеличения точности манометрического термометра нужно вместо 1 витка сделать **несколько витков**.



Ключ к Тестовому заданию (УЭ 8)

Критерии оценки: каждый правильный ответ на вопрос – 1 балл

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1 - a	1 - a	1 - c
2 - c	2 - b	2 - a
3 - c	3 - b	3 - a,d
4: b-a-d-c	4 - c	4 - d
5 - d	5 - b	5 - a
6- 1-В 2-Г 3-А	6- 1-Г 2-Б 3-А 4-Г	6- 1-В 2-В 3-Б 4-Б

***Спасибо за вашу
самостоятельную работу на
уроке!***

