

# Тема: Електричні водонагрівники та котли

Мета: Ознайомитись із класифікацією, будовою та принципом роботи водонагрівників та котлів



1. Класифікація водонагрівників.

2. Елементні та електродні водонагрівники.

3. Електродні водогрійні та парові котли.

# 1. Класифікація водонагрівників.

Елементні



Електродні



# Елементні

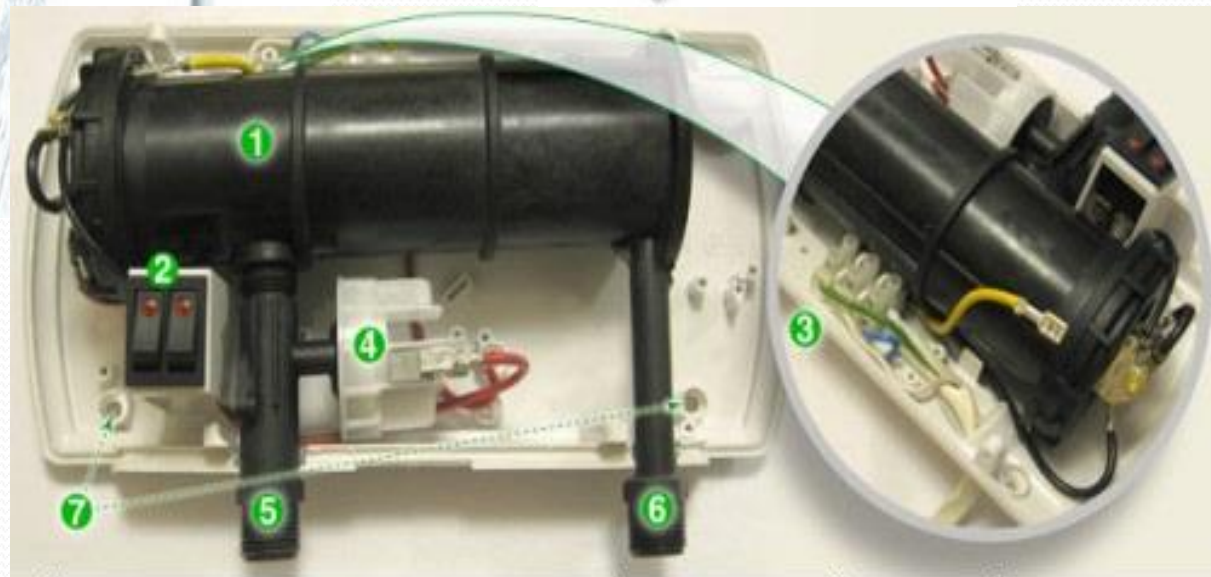
Проточні  
(швидкодіючі)



Термосного  
типу  
(акумуляційні)



# Проточні водонагрівачі (швидкодіючі)



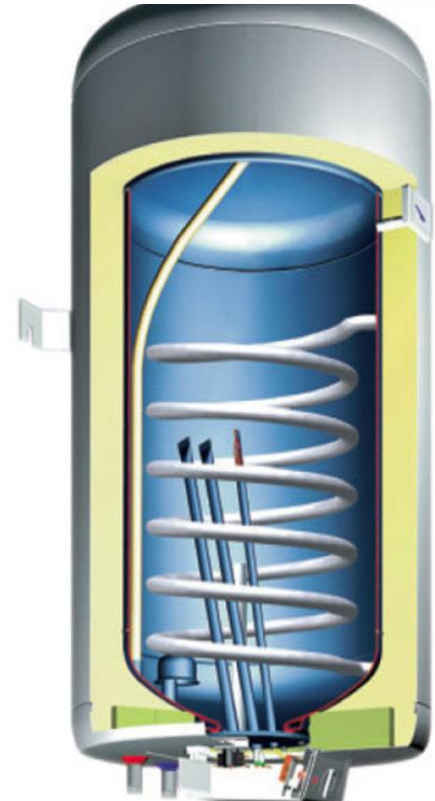
**Схема проточного водонагрівача:** 1 - нагрівальний елемент; 2 - вимикач;  
3 - клеми підєднання; 4 - роторний компресор; 5 - підвід водопроводу;  
6 - вихід нагрітої води; 7- отвори для монтажу пристрою до стіни.

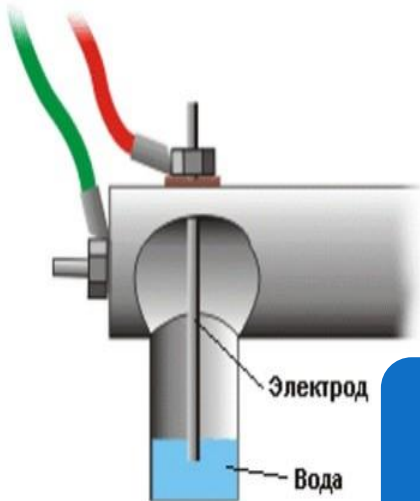


Avito



# Акумуляційні (термосного типу)





# Електроодні



# Елементні водонагрівники

## Переваги

- Простота обслуговування
- Достатній рівень електробезпеки
- Відсутність впливу електричного струму на матеріал

## Недоліки

- Низька експлуатаційна надійність
- ККД залежить від якості води
- Складність, або неможливість ремонту нагрівних елементів

# Електродні водонагрівники

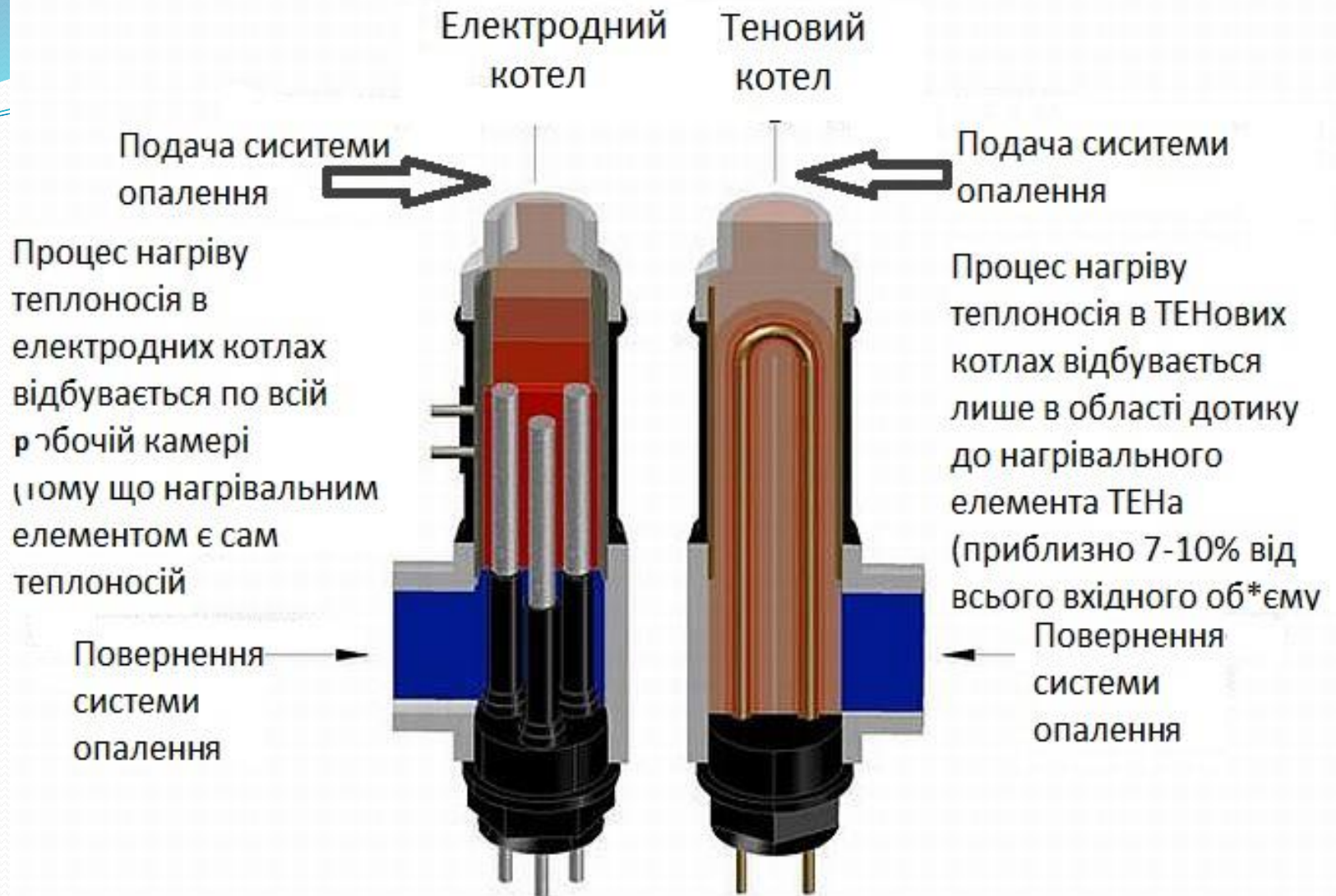
## Переваги

- Простота будови, обслуговування
- Невеликі розміри
- Невелика металомісткість
- Не бояться “сухого ходу”
- Зменшується забруднення води
- Тривалий термін служби
- ККД 95 %

## Недоліки

- Окиси металу (вуглецева сталь)
- Висока електропровідність води
- Значне зростання потужності
- Ймовірність ураження електричним струмом
- Експлуатація тільки при змінному струмі





**ВИСНОВОК:** ефективність роботи електричних електродних котлів в порівнянні з ТЕНовими **ВИЩА НА 30%**

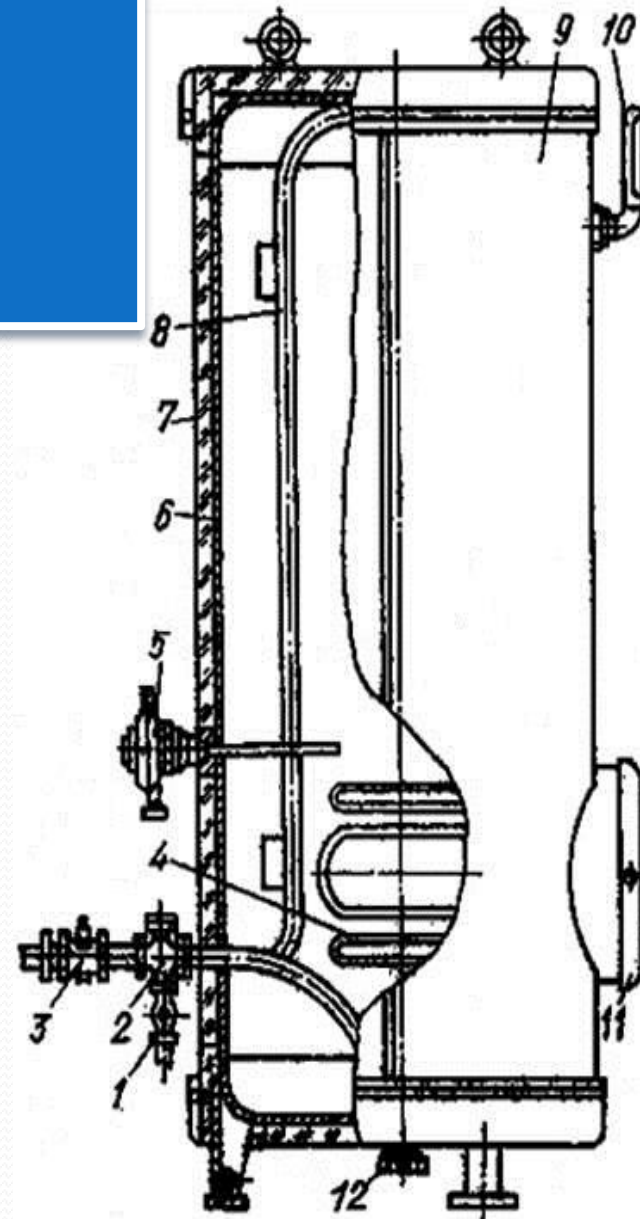
Температура теплоносія						
	85°C	65°C	50°C	40°C	30°C	20°C

## 2. Елементні та електродні водонагрівники

### Водонагрівник типу УАП

Рис. Електронагрівник УАП-400/0,9-М1:

- 1 - кран гарячої води;
- 2 - вентиль холодної води;
- 3 - зворотний клапан;
- 4 - трубчасті електронагрівник;
- 5 - терморегулятор; 6-резервуар;
- 7 - шар теплоізоляції;
- 8 - водозабірна труба; 9 - кожух;
- 10 - термометр;
- 11 - кришка контактних з'єднань;
- 12 - зливний патрубок.

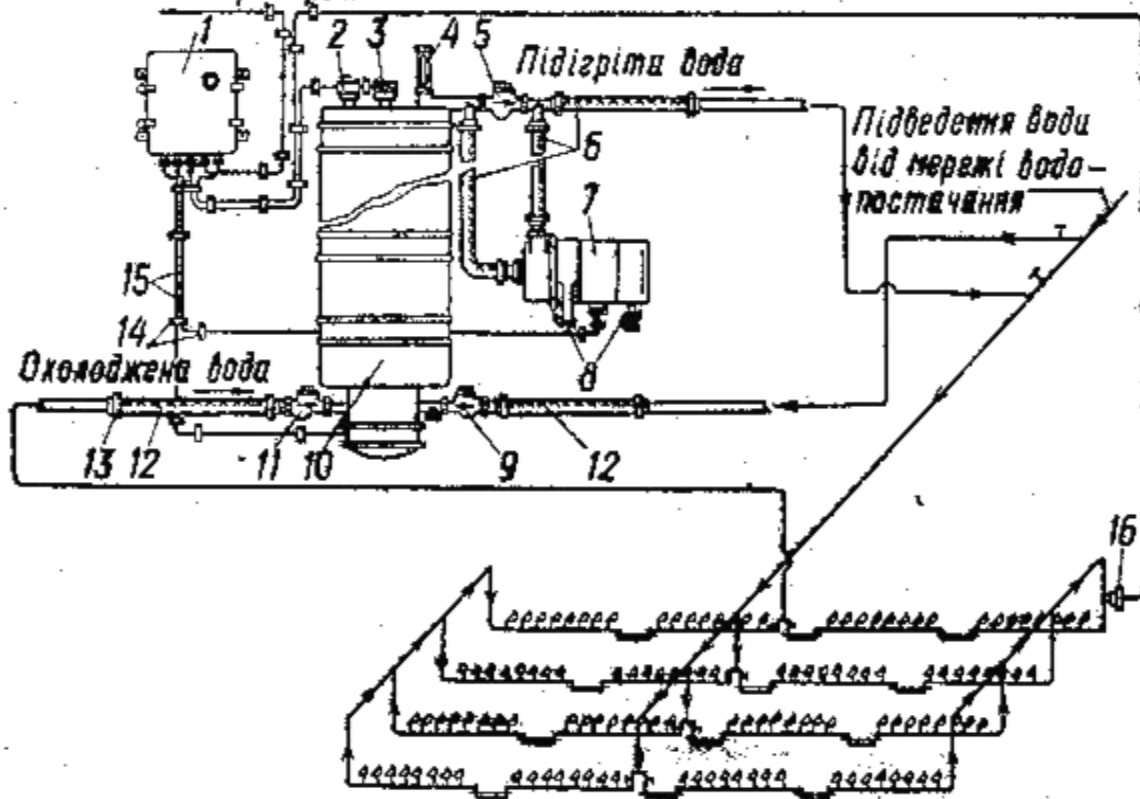


## Технічні характеристики електроводонагрівників акумуляційного типу

Показники	УАП-400/ 09-М1	УАП-800/ 09-М1	УАП-1600/ 09-М1	САОС- 400/90- И1	САОС- 800/90- И1
Місткість баку, л	400	800	1600	400	800
Потужність, кВт	12	18	30	12	18
Температура води на виході, °С	90	90	90	90	90
Час розігріву води до 80 °С, год.	2,9	5	6	3,3	5,0
Надлишковий тиск води, МПа	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ККД, %				96	96

## Водонагрівник типу ВЕП

Ввід від електромережі



Підігрів води для автонапування водонагрівником ВЕП-600:

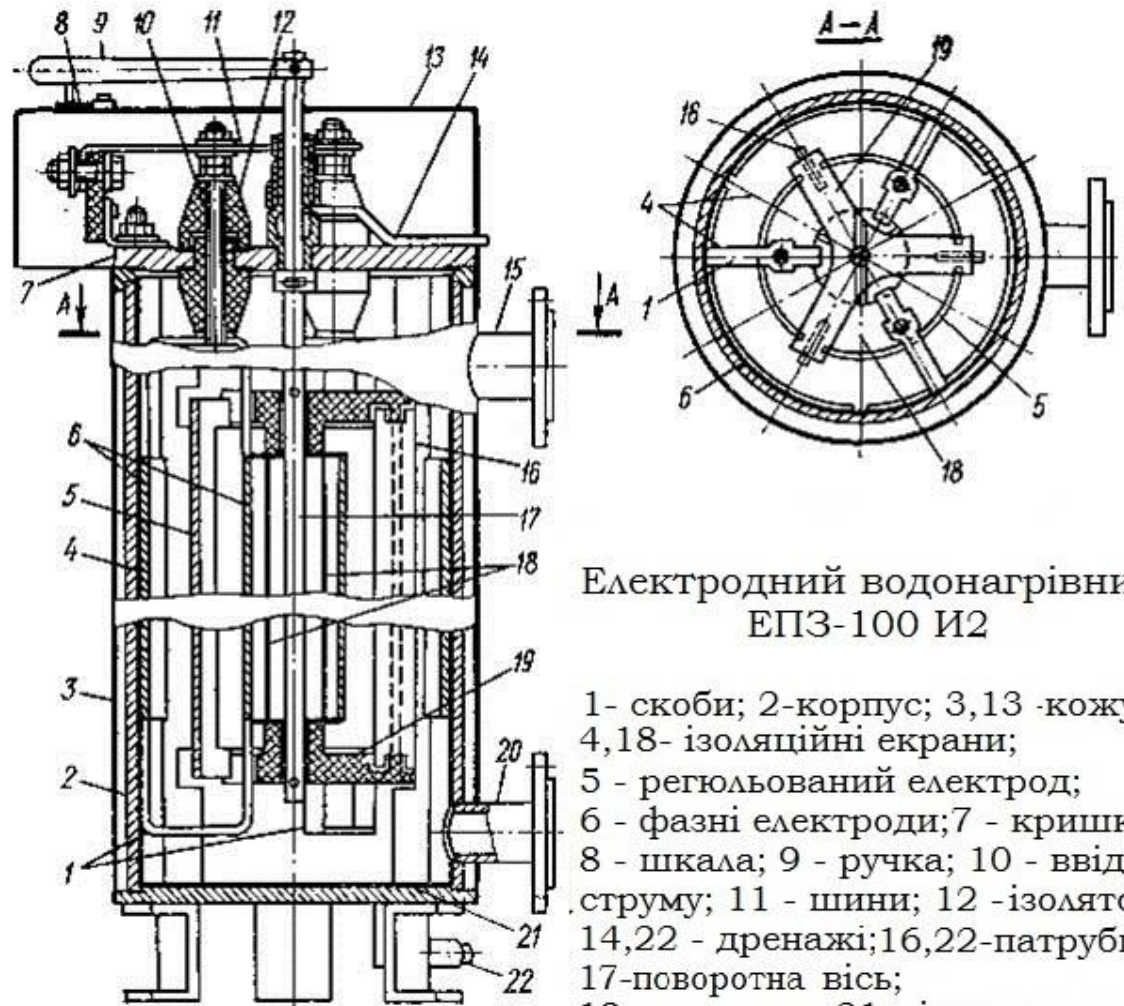
- 1 – шафа керування; 2 – запобіжний клапан; 3 і 16 – датчики температури;
- 4 – термометр; 5, 9 і 11 – зворотні клапани; 6 і 12 – ізоляційні трубки;
- 7 – насос; 8 – кронштейн; 10 – бак; 13 – хомут; 14 – скоби; 15 – кабель.



## Технічні характеристики електроводонагрівників проточного типу

Показники	САЗС- 400/90-И1	САЗС - 800/ 90-И1	ЭПВ-2А	ВЭП-600
Місткість баку, л	400	800	12	600
Потужність, кВт	12	18	10,5	10
Температура води на виході, °С	95	95	90	90
Потужність електродвигуна циркуляційного насоса, кВт.	0,37	0,37	-	0,37
Надлишковий тиск води, МПа	0,4	0,4	0,4	0,4
ККД, %	96	96	90	90

# Електродні водогрійні котли типу ЕПЗ



Електродний водонагрівник  
ЕПЗ-100 І2

- 1- скоби; 2-корпус; 3,13 -кожух;
- 4,18- ізоляційні екрани;
- 5 - регульований електрод;
- 6 - фазні електроди; 7 - кришка;
- 8 - шкала; 9 - ручка; 10 - ввід струму; 11 - шини; 12 - ізолятор;
- 14,22 - дренажі; 16,22-патрубки
- 17-поворотна вісь;
- 19- траверса; 21 - ізолятор дна.

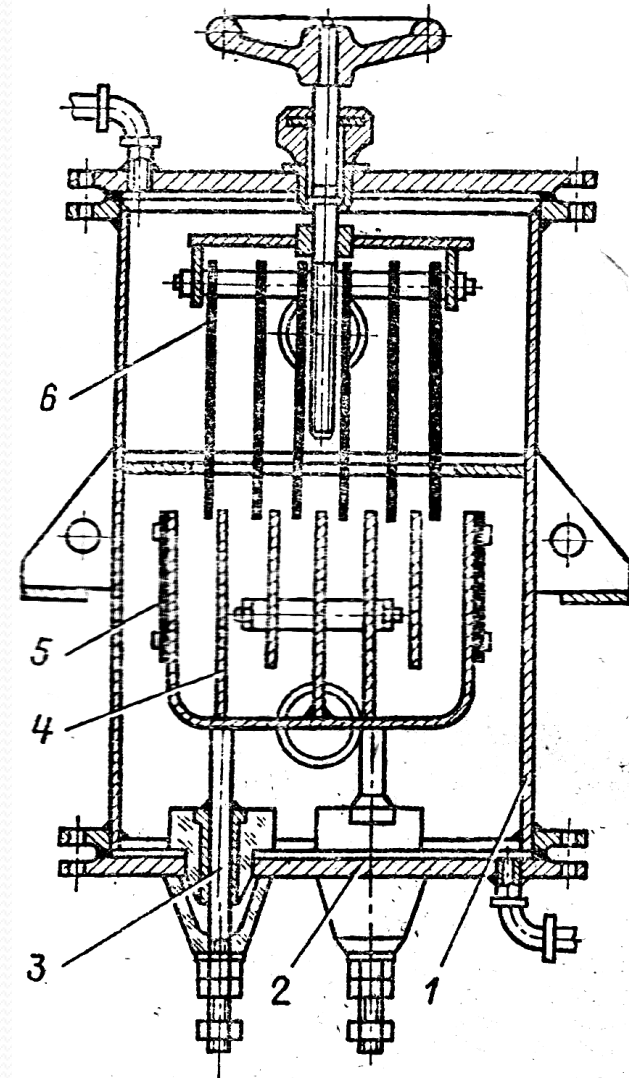
## Технічні характеристики електродних водонагрівників ЕПЗ

Показники	ЕПЗ-100 ИЗ	ЕПЗ-250 ИЗ	ЕПЗ-400 ИЗ
Номінальна споживана потужність, кВт	100	250	400
Номінальна температура води, °С:			
- на вході	70	70	70
- на виході	95	95	95
Максимальний надлишковий робочий тиск, МПа	0,6	0,6	0,6
Продуктивність при номінальній температурі, м <sup>3</sup> / год.	3,4	8,5	13,6
Межі регулювання потужності, %	20-100	20-100	20-100
Номінальний питомий опір води при температурі 20 °С, Ом·м	20	20	20
Питома витрата електроенергії, кВт·год/м <sup>3</sup>	29,4	29,4	29,4
Коефіцієнт корисної дії, %	99	99	99

# 3. Електричні водонагрівальні та парові котли



Електродний водонагрівальний котел КЭВ-0,4:  
1 – корпус; 2 – днище; 3 – струмоведучий стержень;  
4 – пластинчасті електроди;  
5 – захисні діелектричні пластини;  
6 - регулюючі діелектричні пластини.

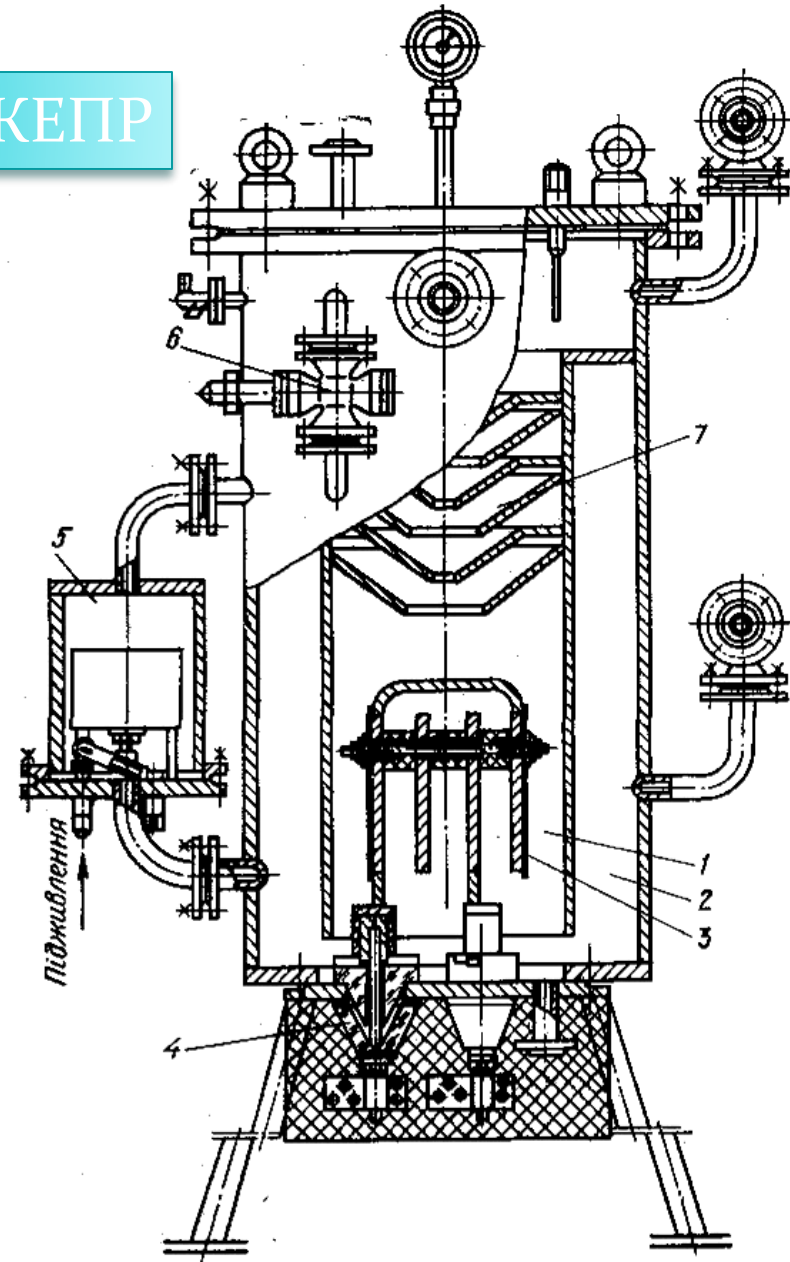




## Технічні характеристики електродних водонагрівників КЕВ

Показник	КЕВ- 40/0,4	КЕВ- 63/0,4	КЕВ- 100/0,4	КЕВ- 160/0,4	КЕВ- 250/0,4	КЕВ- 400/0,4
Номінальна споживана потужність, кВт	40	63	100	160	250	400
Робочий тиск у котлі, МПа	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Температура, води °С: - на вході	75	75	75	75	75	75
- на виході	95	95	95	95	95	95
Витрата води через котел, м <sup>3</sup> / год	1,4	2,2	3,5	5,5	8,6	13,8
Питомий опір води при 20°С, Ом.м	10-170	10-170	10-170	10-170	10-170	10-170
Межі регулювання потужності, %	25-100	25-100	25-100	25-100	25-100	25-100
Маса, кг	88	124,2	170	170	251	380

## Електро́дний паровий котел типу КЕПР



Електро́дний паровий котел КЕПР-160/0,4:

- 1 – парогенеруюча камера;
- 2 – витискуюча камера;
- 3 – електродна система;
- 4 – прохідний ізолятор;
- 5 – поплавковий регулятор;
- 6 – регулятор температури пари;
- 7 – механічний сепаратор пари.

# Парогенератори



# Тестовий контроль навчальних досягнень по темі “Електричні водонагрівники та котли”

1. Перевагами електродних водонагрівників порівняно з елементними є ...
  - а) безпечніші по відношенню враження електричним струмом, вода не забруднюється продуктами електрохімічних реакцій;
  - б) простота будови, невеликі розміри і металомісткість, не бояться “сухого ходу”, зменшується забруднення води бактеріями в результаті дії на них електричного струму;
  - в) зростання споживаної потужності в процесі нагрівання води, залежність потужності від жорсткості води.
2. Типи елементних водонагрівників періодичної дії ...
  - а) ЕПЗ, КЕПР, КЕВЗ; б) УАП, САОС; в) ЕПВ-2А, ВЭП-600, САЗС.
3. Типи елементних водонагрівників безперервної дії ...
  - а) ЕПВ-2А, ВЭП-600, САЗС; б) ЕПЗ, КЕПР, КЕВЗ; ; в) УАП, САОС.
4. Потужність електродного водонагрівника регулюється ...
  - а) зміною напруги живлення, зміною частоти струму;
  - б) зміною схеми вмикання ТЭНів;
  - в) повертанням у горизонтальній площині електродів на кут від 0 до 60°.

## 5. Потужність котла КЕПР автоматично регулюється...

- а) тиском пари, який залежить від інтенсивності розбору пари;
- б) зміною питомого опору води;
- в) зміною напруги живлення, зміною частоти струму.

## 6. Причина зростання струму у процесі нагрівання води в електродних водонагрівниках ...

- а) зменшується ступінь дисоціації і тому зростає електропровідність, а питомий опір збільшується;
- б) прискорюється рух електронів;
- в) збільшується ступінь дисоціації і тому зростає електропровідність, а питомий опір зменшується.

## 7. Призначення акумулюючої ємності в електрокотельні ...

- а) для створення запасу води;
- б) для акумулювання теплоти в нічні години роботи електротеплової установки і відбирання теплоти із акумулюючих ємностей в денний час;
- в) для стабілізації тиску і температури в тепломережі.

**8. Чому електричні водонагрівники під'єднуються до трубопроводів холодної і гарячої води через ізолюючі вставки?**

- а) для захисту від роботи при несиметричному живленні ;
- б) для захисту людей і тварин від ураження електричним струмом;
- в) для вирівнювання електричного потенціалу.

**9. Автоматичне керування елементними водонагрівниками здійснюється у функції ...**

- а) тиску;
- б) температури;
- в) часу.

**10. Автоматичне керування електродним котлом КЭПР здійснюється у функції ...**

- а) часу ;
- б) тиску;
- в) температури

**11. Який спосіб нагрівання використовується в електродному водонагрівачеві?**

- а) діелектричний;
- б) прямий нагрів опором;
- в) побічний нагрів опором.

**12. Які причини виходу із ладу елементних водонагрівачів при їх вмиканні в мережу без води;**

- а) збільшується споживана потужність;
- б) збільшується тепловіддача тенів;
- в) зменшується тепловіддача тенів.

**13. Який із перерахованих водонагрівачів не „боїться” сухого ходу?**

- а) ВЭП-600;      б) САОС-400/90 ;      в) ЕПЗ-100.

**14. Який із перерахованих водонагрівачів призначений для підігріву води при автонапуванні тварин?**

- а) ВЭП-600;      б) САОС-400/90 ;      в) ЕПЗ-100.

# Самостійне вивчення

1. Електрокотельні, їх обладнання і схеми автоматичного керування.
2. Основні правила техніки безпеки під час експлуатації електричних водонагрівників і котлів.

Л-[1] с 98...102

***ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !!!***