

## ***Практична робота. Монтаж електричного накопичувального водонагрівача (бойлера)***

**Мета заняття:** Ознайомитися з конструкцією та принципом дії бойлерів; навчитися виконувати відключення та підключення електричного накопичувального бойлера.

**Уміти/знати:** Вміти виконувати підключення бойлерів/знати принцип роботи бойлера.

**Обладнання:** Ключ розвідний (1 шт.), ключ трубний (1 шт.), кран кульовий Ду з.р. х в.р. 15мм (2 шт.), запобіжний клапан Ду 15 мм (1 шт.), матеріали для ущільнення різьблень.

План:

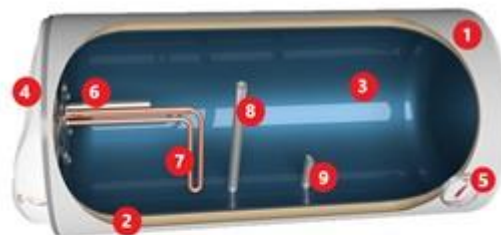
1. Конструкція та принцип дії накопичувальних електричних бойлерів
2. Комплектування бойлера
3. Порядок виконання роботи
  - 3.1. Виконання відключення бойлера
  - 3.2. Виконання підключення бойлера
4. Звіт про виконання роботи

*Контрольні запитання*

### **1. Конструкція та принцип дії накопичувальних електричних бойлерів**

Електричний водонагрівач є апаратом, що забезпечує автономну подачу гарячого водопостачання в будинку та квартирі. Необхідність підключення бойлера може виникнути також у комерційних установах та виробничих приміщеннях. Тому важливо знати його будову, інакше неможливо буде здійснити якісне обслуговування.

**Будова бойлера (Рис. 1):**



- 1 Металевий корпус
- 2 Термоізоляція
- 3 Склокерамічне покриття
- 4 Термостат
- 5 Термометр
- 6 Магнісвий анод
- 7 Мідний нагрівальний елемент
- 8 Відвід гарячої води
- 9 Відвід холодної води



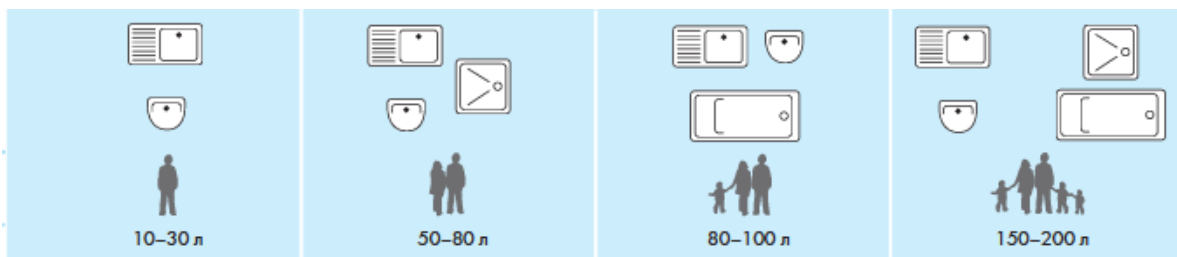
- **Металевий кожух** надійно ізолює внутрішні процеси від витоку тепла й води. Його виготовляють з різних матеріалів, він може мати різну форму.
- **Антикорозійна ізоляція (магнієвий анод)** запобігає корозії внутрішнього покриття водонагрівача, може бути стаціонарною або знімною.
- **Керамічний нагрівач (ТЕН)** – нагрівальний елемент, який складається з ніхромової спіралі, укладеної в мідний кожух.
- **Емальований захисний кожух** використовують у моделях із сухим ТЕНом.
- **Електричний термостат** дає змогу контролювати температурний режим бойлера та захищає від перегріву нагрівальний елемент (температура захисту 80-95°C).
- **Контрольна панель (датчик термометра)** вказує температуру води всередині бойлера.

*Принцип роботи бойлера полягає* в пошаровому поділі рідин різних температур. За законом фізики тепла вода знаходиться вгорі, а холодна знизу. Щоб зрозуміти принцип роботи, розгляньмо процеси, які відбуваються у бойлері:

- змішувач відкриває витрату води; верхній шар гарячої води з бака бойлера трубкою надходить у трубопровід;
- тиск усередині бака водонагрівача стає меншим, ніж у водопроводі, що подає воду. Запобіжний клапан відкривається, й розпочинається наповнення холодною водою. Коли тиск у водопроводі та всередині бака зрівняється, запобіжний клапан закривається. Під час наповнення холодна вода не змішується з гарячою завдяки розсікачеві, встановленому на кінці патрубку;
- про надходження холодної води всередину бака водонагрівача сигналізує датчик: він дає команду блоку управління ввімкнути підігрів;

- на ТЕН подається електроенергія, й вода гріється до вказаної температури. Коли вона нагріється до потрібної температури, термостат вимикає нагрівальний елемент.

Під час кожного використання гарячої води цикл повторюється.



*Рис. 1. Кількість приладів та споживачів в залежності від об'єму*

Для складання повної картини про бойлери залишилось розглянути їх основні характеристики:

- 1) об'єм;
- 2) потужність;
- 3) спосіб встановлення;
- 4) матеріал;
- 5) форму;
- 6) тип і кількість ТЕНів.

Від **об'єму** водонагрівачів залежить кількість споживачів, яких він зможе обслуговувати. Бойлери можуть мати об'єм: 5, 10, 15, 30, 50, 65, 80, 100, 120, 150, 180, 200, 300 літрів. Для побутових цілей найпоширенішими є моделі з об'ємом 50, 80, 100 літрів. Рекомендована кількість приладів та споживачів, яких накопичувальний бойлер зможе забезпечити гарячою водою в залежності від об'єму, наведені на Рисунку 2.

**Потужність** накопичувальних водонагрівачів найпопулярніших об'ємів коливається в межах 1,5-2,5 кВт. Від потужності залежить час нагрівання об'єму води. Кожний виробник вказує свій час нагрівання в залежності від кількості ТЕНів. Орієнтовний час нагрівання наведений у Таблиці 1.

**Таблиця 1. Час нагріву води у водонагрівачі.**

За *способом встановлення* бойлери бувають вертикального (Рис. 3), горизонтального (Рис. 4) та універсального монтажу. Цей показник важливий тоді, коли санвузли мають обмежений простір. Спосіб монтажу можна визначити за

Потужність ТЕНів, кВт	Час нагріву води у водонагрівачі до температури 65 °С, годин									
	Місткість бака водонагрівача, літрів									
	5	10	15	30	50	80	100	150	200	300
1 кВт	0,30	0,59	0,89	1,78	2,97	4,75	5,93	8,90	-	-
2 кВт	0,15	0,30	0,45	0,89	1,48	2,37	2,97	4,45	5,93	7,91
3 кВт	0,10	0,20	0,30	0,59	0,99	1,58	1,98	2,97	3,96	5,93
4 кВт	0,07	0,15	0,22	0,45	0,74	1,19	1,48	2,23	2,97	3,96
6 кВт	0,05	0,10	0,15	0,30	0,49	0,79	0,99	1,48	1,98	3,16
7,5 кВт	0,04	0,08	0,12	0,24	0,40	0,63	0,79	1,19	1,58	2,64

патрубками підключення бойлера.



*Рис. 3. Бойлер вертикального монтажу*



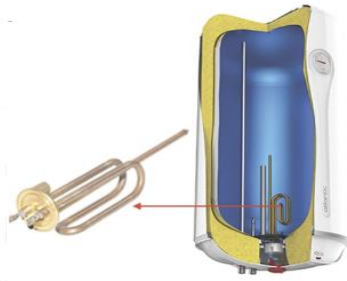
*Рис. 2. Бойлер вертикального монтажу*

**Матеріал.** Бойлери виготовляють зі сталевим внутрішнім баком або баком з нержавіючої сталі. Нержавіюча сталь менш схильна до корозії, на відміну від зварних швів. Тому до виконання сполучних швів є підвищені вимоги. Сталеві баки з хорошим покриттям довговічні, хоча й поступаються нержавіючим. Як покриття для сталевих баків використовують емаль та склоемаль. Емалі наносять на сталеві баки зсередини. Згодом на емальованих поверхнях можуть утворювати мікротріщини, в іншому такі бойлери мають хороше співвідношення ціна/якість.

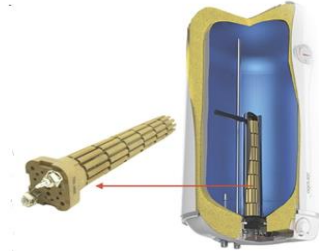
За формою баки поділяють на:

- стандартна форма бака – кругла, діаметром 40-45 см. Вона підходить практично всюди, оптимальна як з точки зору зручності установки, так і площі перемішування шарів гарячої та холодної води;
- вузький бак – круглої форми, діаметром 30-35 см. Його використовують для обмеженого простору;
- прямокутна форма бака має ті ж властивості, що і стандартні круглі, але іноді краще пасує до місця встановлення;
- плоскі водонагрівачі мають меншу глибину ніж зазвичай, що дає змогу використовувати їх в обмеженому просторі.

**Тип та кількість ТЕНів.** Трубчасті електричні нагрівачі (ТЕНи) в електричних бойлерах бувають «мокрими» та «сухими». «Мокрий» ТЕН (Рис. 5) занурений безпосередньо до рідини, що нагрівається, тому на ньому швидше наростає накип<sup>1</sup>, і термін його служби менший. «Сухий» ТЕН (Рис. 6) – це ТЕН у захисній колбі, яка відокремлює його від контакту з водою. «Сухі» ТЕНи служать довше.



*Рис. 5. Розміщення  
«мокрого» ТЕНу*



*Рис. 3. Розміщення  
«сухого» ТЕНу*

Бувають моделі електричних бойлерів з одинарним, комбінованим (2 ТЕНи на одному фланці) або з двома окремо встановленими ТЕНами. Два останні варіанти кращі. Ступінчасте нагрівання дає змогу економити електроенергію, робота бойлера стає більш гнучкою. До того ж якщо один із ТЕНів вийде з ладу, другий все одно нагріватиме воду.

## **2. Комплектування бойлера**

На Рисунку 7 зображена схема підключення бойлера, рекомендована виробниками. На ділянці труби від приладу до запобіжного клапана встановлюють трійник із краном.

<sup>1</sup> Твердий осад з нерозчинних солей, який утворюється під час нагрівання, кипіння чи випаровування рідини.

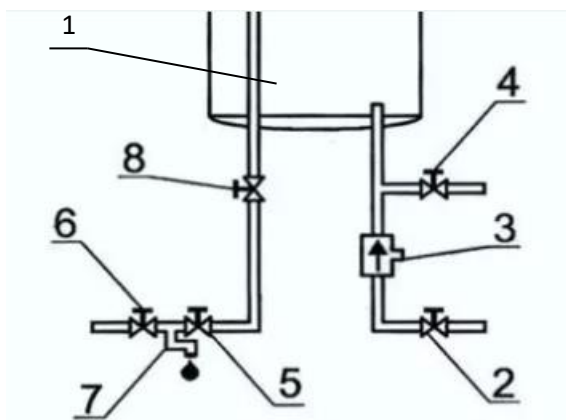


Рис. 4. Схема підключення бойлера

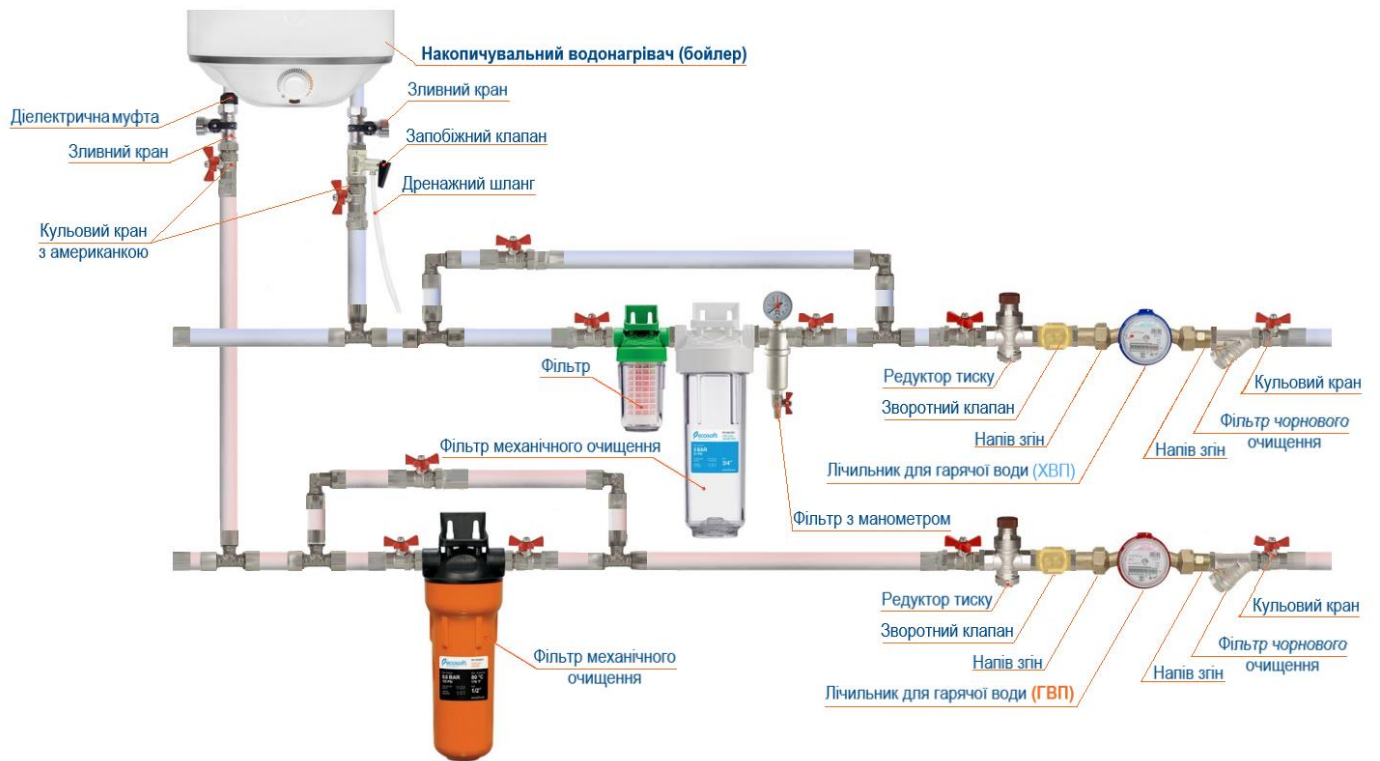
На схемі стандартного підключення (Рис. 8) зображені:

- 1) водонагрівач;
- 2) кран подачі холодної води в бойлер;
- 3) запобіжний клапан;
- 4) трійник із краном для зливу;
- 5) кран змішувача для гарячої води;
- 6) кран холодної води;
- 7) змішувач;
- 8) кран подачі гарячої води з бойлера.

**Підключення накопичувального бойлера.** Підведення холодної води на систему бойлера відбувається трубопроводною лінією, яку підключають безпосередньо до стояка централізованої подачі. При цьому на лінії холодної води монтують низку компонентів, необхідних для нормального функціонування обладнання:

- запірний кран;
- фільтр (не завжди);
- запобіжний клапан;
- зливний кран.

Усі елементи схеми встановлюють на ділянці між трубою підведення холодної води та бойлером у зазначеній послідовності. Для прикладу Рисунок 8 та Рисунок 9.



*Рис. 8 Монтажна схема електричного накопичувального водонагрівача*





- надягти зливальний шланг на кран для зливу, відкрити його та спустити воду;
- після цього закрити відсічний кран на патрубку гарячої води;
- закрити кран для зливу.

#### 4. Відкрити крани та підводки

За допомогою сантехнічних ключів виконати демонтаж кранів та підводок.

#### 5. Заглушити водорозетки.

Для герметичності системи водопостачання загнушити водорозетки. Після цього можна відкривати кран подачі води.

### 3.2. Виконання підключення бойлера

#### 1. Ознайомитися зі схемою підключення бойлера

До кожного приладу обов'язково є інструкція з зазначенням його схеми підключення. Зазвичай вона не суперечить схемі, зображеній на Рисунку 7.

#### 2. Встановити трійник

Перед герметизацією трійника слід виконати примірку та порахувати кількість обертів трійника до відповідного монтажного положення.

#### 3. Встановити кран для зливу

Не слід нехтувати використанням зливного крану, це значно полегшить обслуговування та експлуатацію бойлера.

#### 4. Встановити запобіжний клапан

На поверхні корпусу з одного боку є стрілка, яка вказує напрямком руху води. Клапан необхідно закріпити так, щоб вона «дивилася» в бік бойлера.

**ВАЖЛИВО!** Між вхідним патрубком водонагрівача та запобіжним клапаном з'єднання має бути з постійним повним проходом. Встановлення запірної арматури (крани, вентилі тощо) на цій ділянці не допускається!

#### 5. Встановити кран подачі води до бойлера

За допомогою розвідних або трубних ключів встановити кран. Під час монтажу слід притримувати ключем вже змонтовані елементи.

#### 6. Встановити кран на лінію ГВП

Лінію для виходу нагрітої рідини бажано оснастити запірним краном. Однак ця вимога не є обов'язковою.

#### 7. Підключити гнучку підводку

Для підключення бойлера можна використовувати будь-який вид труб, головне – передбачити можливість демонтажу ділянки трубопроводу між приладом та мережею.

#### 8. Встановити гнучку трубку на запобіжний клапан

Поява крапель води з отвору запобіжного клапана під час її нагрівання є природним процесом, пов'язаним із розширенням води в баку нагрівання. Отвір клапана радимо з'єднати відвідною гнучкою трубкою з системою зливу.

**ВАЖЛИВО!** В жодному разі не можна закривати отвір клапана!

#### 9. Наповнити бойлер водою

Відкрити змішувач на подачу гарячої води. Далі для наповнення бойлера слід відкрити крани, розташовані на патрубках ХВП та ГВП: спочатку ГВП, потім ХВП.

Коли зі зливу змішувача вода піде цільним стабільним потоком, наповнення бойлера завершено. Вмикати бойлер на обігрів можна лише по завершенню наповнення бака. **ВАЖЛИВО!** Електричне підключення бойлера має виконувати майстер з відповідною освітою.

#### **4. Звіт про виконання роботи**

1. Прикріпити фото результату роботи, виконаного відповідно до пункту 3.1.
2. Прикріпити фото результату роботи, виконаного відповідно до пункту 3.2.

#### ***Контрольні запитання***

1. Яка різниця між сухим та мокрим ТЕНом?
2. Доберіть бойлер для родини з 4х осіб.
3. Чи можна не встановлювати кран на патрубок ГВП бойлера?
4. Як захищають від корозії внутрішній бак бойлера?