

## РЕЄСТРАЦІЯ, ТЕХНІЧНЕ ОПОСВІДЧЕННЯ І ДОЗВІЛ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ ПАРОВИХ І ВОДОГРІЙНИХ КОТЛІВ

**Гавриш С. А.**, к.т.н., доц. (каф. ОПЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);  
**Гавриш А. С.**, к.т.н., доц. (каф. АЕ, НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського);  
**Труський А. В.**, студ. (гр. ТК-01, НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

**Анотація.** Проведений аналіз правил реєстрації парових і водогрійних котлів. Наведені правила технічного опосвідчення парових і водогрійних котлів. Розглянуті особливості експлуатації котла понад розрахунковий термін служби. Визначена можливість і умови його експлуатації за результатами технічного діагностування з оцінкою залишкового ресурсу. Визначені правила приймання в експлуатацію новоствореного котла.

**Ключові слова:** паровий котел, водогрійний котел, охорона праці, технічне діагностування, залишковий ресурс.

**Abstract.** The analysis of the rules for registration of steam and water boilers was carried out. The rules of technical certification of steam and water heating boilers are given. The features of boiler operation beyond the estimated service life were considered. The possibility and conditions of its operation are determined based on the results of technical diagnostics with an assessment of the residual resource. The rules for commissioning a newly created boiler are defined.

**Keywords:** steam boiler, water heating boiler, labour protection, technical diagnostics, residual resource.

**Вступ.** Згідно з НПАОП 0.00-1.08-94 котли до пуску в роботу повинні бути зареєстровані в органах Держгірпромнагляду України на підставі письмової заяви власника котла або організації, яка його орендує. При реєстрації повинні бути подані наступні документи: паспорт; акт про справність котла, якщо він прибув з заводу-виготовлювача в зібраному стані (або був переставлений з одного місця на інше); посвідчення про якість монтажу; креслення приміщення котельні (план і поперечний переріз, а за необхідності – і поздовжній переріз); довідка про відповідність водо підготовки проекту; довідка про наявність та характеристику живильних пристроїв і відповідність їх проекту; Інструкція з монтажу і експлуатації заводу-виготовлювача котла [1-3]. Перелічені документи повинні бути підписані власником котла і переплетені разом з паспортом.

**Аналіз стану питання.** З метою підвищення безпечної експлуатації кожен паровий і водогрійний котел підлягає технічному опосвідченню до пуску в роботу, періодично в процесі експлуатації і в необхідних випадках – позачерговому. Технічні опосвідчення проводяться експертами експертно-технічного центру (ЕТЦ). Допускається проводити його фахівцями організацій, підприємств і установ, які мають дозвіл Держгірпромнагляду України, отриманий в установленому порядку. Опосвідчення пароперегрівачів і економайзерів, які складають єдиний агрегат, проводиться одночасно з котлом.

**Мета роботи:** розглянути і проаналізувати правила реєстрації парових і водогрійних котлів. Визначити правила технічного опосвідчення парових і водогрійних котлів. Розглянути особливості експлуатації котла понад розрахунковий термін служби, про можливості і умови його експлуатації за результатами технічного діагностування з оцінкою залишкового ресурсу. Визначити правила приймання в експлуатацію новоствореного котла.

**Методики, матеріали і результати досліджень.**

**Правила реєстрації парових і водогрійних котлів.** Посвідчення про наявність монтажу повинно складатись організацією, яка проводила монтаж, і підписуватись керівником цієї організації та власником котла і скріплюватись печатками. В посвідченні повинні бути: назви монтажної організації, власника котла, заводу-виготовлювача котла; дані про матеріали, які використовувались монтажною організацією і не увійшли в обсяг поставки заводу-виготовлювача; дані про зварювання (вид зварювання, тип і марка електродів), прізвища зварників і номери їх посвідчень, результати випробовування контрольних стиків (зразків); дані про перевірку системи труб пропуском кулі і про промивку котла, про стилоскопіювання елементів котла, які працюють при температурі стінки вище 450 °С; загальні висновки про відповідність проведених монтажних робіт НПАОП 0.00-1.08-94, проекту, технічним умовам і Інструкції з монтажу та експлуатації при вказаних в паспорті параметрах.

Орган Держгірпромнагляду зобов'язаний протягом 5 днів розглянути подану на котел документацію і за відповідності її вимогам НПАОП 0.00-1.08-94 зареєструвати котел. Після чого документи прошнуровуються, опечатуються, в паспорті ставиться штамп та реєстраційний номер і він з усіма документами повертається власнику котла. Відмова в реєстрації повідомляється власнику письмово і вказуються причини з посиланням на відповідні статті НПАОП 0.00-1.08-94.

Котли після демонтажу і встановлення на новому місці або переведенні їх на інший режим роботи (з парового на водогрійний) до пуску в роботу повинні бути перереєстровані в органах Держгірпромнагляду. Котли пересувних котельних установок повинні реєструватись в органі Держгірпромнагляду за місцем їх експлуатації. При передачі котла іншому власнику до пуску в роботу котел підлягає перереєстрації. Для зняття з обліку зареєстрованого котла власник зобов'язаний подати в орган Держгірпромнагляду заяву з обґрунтуванням причин зняття і паспорт котла. За відсутності паспорта заводом-виготовлювачем направляється його дублікат. У випадку відсутності дубліката ЕТЦ складає новий паспорт.

**Правила технічного опосвідчення парових і водогрійних котлів.** Котел повинен бути зупинений не пізніше терміну, зазначеного в його паспорті. Власник котла не пізніше ніж за 5 днів зобов'язаний повідомити ЕТЦ, або іншу організацію, яка має дозвіл Держгірпромнагляду, про опосвідчення котла, яке має відбутися. Технічне опосвідчення котла складається із зовнішнього та внутрішнього оглядів і гідравлічного випробовування. Допускається використовувати методи не рушійного контролю, в тому числі акустичної емісії.

Зовнішні і внутрішні огляди мають за мету: при первинному опосвідченні перевірити, що котел встановлений і обладнаний відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.08-94 і пред'явлених при реєстрації документів, а його елементи не мають пошкоджень; при періодичних і позачергових опосвідченнях встановити справність котла і можливість його подальшої роботи. При зовнішньому і внутрішньому оглядах котла повинна бути звернена увага на виявлення можливих тріщин, надривів, випинів і корозії на внутрішніх і зовнішніх поверхнях стінок, слідів пропарювання і пропусків у зварних, клепаних і вальцованих з'єднаннях, пошкоджень обмурівки, що можуть викликати небезпеку перегріву металу елементів котлів.

Гідравлічне випробовування має за мету перевірку міцності елементів котла і щільності з'єднань. Значення пробного гідравлічного тиску ( $P_p$ ) приймається рівним: за робочого тиску ( $P$ ) не більше 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) –  $P_p = 1,5 \cdot P$ , але не менше 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>); за робочого тиску більше 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) –  $P_p = 1,25 \cdot P$ , але не менше  $P + 0,3$  МПа (3кгс/см<sup>2</sup>). При проведенні гідравлічного випробовування барабанних котлів, їх пароперегрівачів і економайзерів за робочий тиск приймається тиск в барабані котла, а для безбарабанних прямооточних котлів з примусовою циркуляцією – тиск живильної води на вході в котел, згідно з конструкторською документацією. Максимальне значення пробного тиску встановлюється розрахунками на міцність згідно з нормативною документацією, погодженою з Держгірпромнаглядом України. Котел повинен пред'являтися до гідравлічного випробовування з встановленою в ньому арматурою. У випадку зниження робочого тиску за результатами технічного опосвідчення пробний тиск при гідравлічному випробовуванні визначається, виходячи із дозволеного тиску.

Первинне технічне опосвідчення ново встановлених котлів проводиться експертом ЕТЦ після їх монтажу і реєстрації. Котли, які підлягають обмуровуванню, можуть бути опосвідчені до реєстрації. Енергетичні і водогрійні котли теплових електростанцій можуть обмуровуватись до пред'явлення їх для технічного опосвідчення за умови, що всі монтажні блоки будуть ретельно оглянуті до нанесення на них обмурівки. Для цього повинна бути створена комісія із представників електростанції, лабораторії (служби) металів і монтажної організації. Під час огляду повинно бути перевірено дотримання допусків на взаємне розміщення деталей і складальних одиниць, зміщення кромки і злам осей труб, які стикуються, конструктивні елементи зварних з'єднань, наявність на елементах котлів заводського маркування і відповідність його паспортним даним, відсутність пошкоджень деталей і складальних одиниць при транспортуванні. При позитивних результатах огляду і відповідності виконаного контролю зварних з'єднань (заводських і монтажних) вимогам НПАОП 0.00-1.08-94 комісією на кожний монтажний блок повинен бути складений акт і затверджений головним інженером електростанції. Цей акт є невід'ємною частиною посвідчення про якість монтажу котла і підставою для виконання обмурівки для технічного опосвідчення котла. Повністю змонтований котел повинен бути пред'явлений експерту ЕТЦ для внутрішнього огляду (в

доступних місцях) і гідравлічного випробування. Якщо при огляді котла будуть виявлені пошкодження обмурівки, які викликають підозру в тому, що блоки в процесі монтажу піддавались ударам, то обмурівка повинна бути частково розкрита для перевірки стану труб і усунення пошкоджень.

Котли, які піддавались внутрішньому огляду і гідравлічному випробуванню на заводі-виготовлювачі і прибули на місце встановлення в зібраному стані, підлягають первинному технічному опосвідченні на місці встановлення особою, відповідальною за їх справний стан і безпечну експлуатацію. При цьому терміни чергових внутрішнього огляду і гідравлічного випробування встановлюються експертом ЕТЦ з врахуванням вказаної в паспорті котла дати проведення технічного опосвідчення на заводі-виготовлювачі. Перевірка технічного стану елементів котла, які недоступні для внутрішнього і зовнішнього оглядів, повинна проводитись відповідно до інструкції з монтажу та експлуатації заводу-виготовлювача, в якій вказуються обсяги, методи і періодичність контролю.

Експерт ЕТЦ або фахівець організації, яка має дозвіл Держгірпромнагляду, проводить періодичне технічне опосвідчення в такі терміни:

- зовнішній і внутрішній огляди – не рідше одного разу в 4 роки;
- гідравлічне випробування – не рідше одного разу в 8 років.

Якщо за умов виробництва неможливо пред'явити котел для опосвідчення в зазначений термін, власник зобов'язаний пред'явити його достроково. Гідравлічне випробування котла проводиться тільки при задовільних результатах зовнішнього і внутрішнього оглядів.

Органу Держгірпромнагляду надається право продовжувати встановлені терміни опосвідчення котлів до трьох місяців за обґрунтованим письмовим клопотанням власника котла з поданням даних, що підтверджують задовільний стан котла і при позитивних результатах огляду котла в робочому стані експертом ЕТЦ.

Власник котла зобов'язаний самостійно проводити зовнішній і внутрішній огляди після кожної очистки поверхонь або ремонту елементів, але не рідше ніж через 12 місяців, а також перед пред'явленням котла експерту ЕТЦ або фахівцю організації, яка має дозвіл Держгірпромнагляду. При цьому відповідальний за справний стан і безпечну експлуатацію зобов'язаний забезпечити усунення виявлених дефектів до пред'явлення котла для опосвідчення. Гідравлічне випробування робочим тиском власник зобов'язаний проводити кожний раз після розкриття барабана, колектора або ремонту котла, якщо характер і обсяг ремонту не викликають необхідності позачергового опосвідчення. Позачергове опосвідчення котлів проводиться в таких випадках:

- якщо котел не експлуатувався більше 12 місяців;
- якщо котел був демонтований і встановлений на новому місці;
- якщо проведено виправлення випинів або вм'ятин, ремонт з застосуванням зварки основних елементів котла (барабана, колектора, жарової труби, трубної решітки, сухопарника, грязьовика, вогневої камери, трубопроводів в межах котла);
- якщо змінено більше 15 % анкерних в'язей будь-якої стінки;

- після заміни барабана, колектора, екрана пароперегрівача, парохолоджувача або економайзера;
- якщо змінено одночасно більше 50 % загальної кількості екранних і кип'ятильних чи димогарних труб або 100 % труб пароперегрівача або економайзера;
- після досягнення розрахункового терміну служби котла, встановленого проектом, заводом-виготовлювачем, іншою нормативною документацією або експертно-технічною комісією;
- після аварії котла або його елементів, якщо за обсягом відновлювальних робіт вимагається таке опосвідчення;
- якщо на погляд інспектора (експерта), або особи, відповідальної за справний стан і безпечну експлуатацію котла, таке опосвідчення необхідне.

В трьох останніх випадках, зазначених вище, перед позачерговим технічним опосвідченням проводиться експертне обстеження (технічне діагностування) котла ЕТЦ або спеціалізованою організацією, яка має дозвіл Держгірпромнагляду. Обстеження проводиться відповідно до погодженого з Держгірпромнаглядом галузевого Положення про технічне діагностування.

Якщо при опосвідченні котла будуть виявлені дефекти, які знижують міцність його елементів (стоншення стінок, знос в'язей та ін.), то надалі, до заміни дефектних елементів, подальша експлуатація котла може бути дозволена при понижених параметрах (тиску і температурі) після підтвердження розрахунками на міцність і розрахунком пропускної спроможності запобіжних клапанів, виконаними ЕТЦ або спеціальною організацією, яка має дозвіл Держгірпромнагляду України. У разі виявлення дефектів, що викликають сумнів в його міцності, або дефектів, причину яких встановити важко, робота котла забороняється до отримання висновку ЕТЦ або спеціалізованої організації, яка має дозвіл Держгірпромнагляду, про причини виникнення вказаних дефектів та можливість і умови подальшої експлуатації котла.

Якщо при опосвідченні котла проводились механічні випробовування металу барабана, або інших основних елементів котла і внаслідок випробувань елементів із вуглецевої сталі буде встановлено, що тимчасовий опір нижчий 32 МПа (320 кгс/см<sup>2</sup>), або відношення умовної границі плинності при залишковій деформації 0,2 % до тимчасового опору більше 0,75, або ударна в'язкість на зразках з гострим надрізом менше 25 Дж/см<sup>2</sup> (2,5 кгс/см<sup>2</sup>), або відносне видовження менше 14 %, то подальша експлуатація даного елемента повинна бути заборонена до отримання висновків ЕТЦ або спеціалізованої організації, яка має дозвіл Держгірпромнагляду. Допустимі значення зазначених характеристик для легованих сталей встановлюються в кожному конкретному випадку заводом-виготовлювачем або спеціалізованою організацією.

У разі виявлення поверхневих тріщин або нещільностей (теча, сліди парування, нарости солей) в місцях вальцювання або клепаних швах, то перед їх усуненням повинні бути проведені ЕТЦ, або спеціалізованою організацією, яка має дозвіл Держгірпромнагляду, дослідження дефектних з'єднань на відсутність міжкристалічної корозії. Ділянки, уражені нею, повинні бути видалені. Порядок

і обсяг таких досліджень визначається спеціалізованою організацією. Якщо встановлено, що виникнення дефектів пов'язане з режимом експлуатації котлів на даному підприємстві або властиве котлам даної конструкції, то особа, яка проводить опосвідчення, повинна зажадати проведення позачергового опосвідчення всіх встановлених на даному підприємстві котлів, експлуатація яких проводилась за однаковим режимом, або відповідно всіх котлів даної конструкції з повідомленням про це органу Держгірпромнагляду України.

Результати технічного опосвідчення записуються в паспорт котла особою, яка проводила опосвідчення, з зазначенням дозволених параметрів роботи і термінів наступних опосвідчень. При проведенні позачергового опосвідчення вказується причина, що викликала необхідність такого опосвідчення. В паспорт також заносяться результати додаткових випробувань і досліджень, їх види, місця відбору зразків або ділянки, піддані випробуванням, причини, що викликали необхідність проведення додаткових випробувань.

Експлуатація котла понад розрахунковий термін служби може бути допущена на підставі висновку ЕТЦ або спеціалізованої організації, яка має дозвіл Держгірпромнагляду, про можливість і умови його експлуатації, виданого за результатами технічного діагностування з оцінкою залишкового ресурсу. Дозвіл на експлуатацію в цьому випадку видається органами Держгірпромнагляду України.

**Правила приймання в експлуатацію новоствореного котла.** Котел поставляється в комплекті з засобами контролю, управління, захисту та сигналізації – датчиками, виконавчими механізмами, програмним приладом управління, встановленому на блочному щиту управління. Приймання в експлуатацію ново встановленого котла здійснюється згідно з вимогами ГОСТ 27303-87, СНиП 3.01.04-87 «Приймання в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Основні положення», НПАОП 0.00-1.08-84 «Правила будови і безпечної експлуатації парових та водогрійних котлів» зі змінами та доповненнями за 1997 р. і 2002 р. після реєстрації котла в органах Держгірпромнагляду України.

Пуск котла в роботу проводиться за наказом власника підприємства (організації), виданим по результатам проведених пусконаладжувальних робіт і обстеження котла експертом ЕТЦ під час парового випробування для встановлення готовності котельної установки до експлуатації і відповідності вимогам проекту і НПАОП 0.00-1.08-94. На кожному котлі, який введено в експлуатацію, повинна бути прикріплена на видному місці табличка форматом не менше 300 × 200 мм із зазначенням таких даних: реєстраційний номер; дозволений тиск; число, місяць і рік наступного внутрішнього огляду і гідравлічного випробування.

**Висновки.** Проведений аналіз загальних вимог щодо реєстрації парових і водогрійних котлів, і розглянуто, які повинні бути подані документи.

Наведені правила технічного опосвідчення парових і водогрійних котлів. Розглянуті особливості первинного технічного опосвідчення ново встановлених котлів.

Визначена послідовність операцій для котлів, які піддавались внутрішньому огляду і гідравлічному випробуванню на заводі-виготовлювачі і прибули на місце встановлення в зібраному стані, і які підлягають первинному технічному опосвідченню на місці встановлення.

Встановлено особливості дій персоналу, якщо при опосвідченні котла будуть виявлені певні дефекти. Проаналізовано правила приймання в експлуатацію новоствореного котла.

Матеріали статті можуть бути використані під час підготовки розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в атестаційних роботах бакалаврів та дисертаціях магістрів, як професійного, так і наукового спрямування.

### Література

1. Гавриш С. А. Охорона праці в теплоенергетиці: підруч. / С. А. Гавриш, А. С. Гавриш. – Вид. 3-тє, переробл. й доповн. – К.: Талком, 2022. 589 с. ISBN 978-617-8016-56-2.
2. Гавриш С. А. Охорона праці в галузі телекомунікацій: підруч. / С. А. Гавриш, А. С. Гавриш. – Вид. 4-те, переробл. й доповн. – К.: Талком, 2023. 553 с. ISBN 978-617-8016-74-6.
3. Левченко О. Г. Охорона праці та цивільний захист: підручник / О. Г. Левченко, О. І. Полукаров, В. В. Зацарний, Ю. О. Полукаров, О. В. Землянська. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 420 с.