

# ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ І ОБМУРУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

**Гавриш С. А.**, к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ, КПІ ім. Ігоря Сікорського);

*Гавриш А. С.*, к.т.н., доц. (каф. ТПТ, ТЕФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);

*Фетов І. В.*, студ. (гр. ТП-61, ТЕФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

**Анотація.** Розглянуто основні правила безпеки під час виконання теплоізоляційних і обмурувальних робіт. Наведені результати для теплової ізоляція трубопроводів в траншеях, каналах і котлованах. Проаналізовані заходи при ремонті теплової ізоляції і обмурування на діючих теплоенергетичних підприємствах.

**Ключові слова:** правила безпеки, охорона праці, тепла ізоляція, обмурувальні роботи, теплоенергетичні підприємства.

**Abstract.** The main fundamental safety rules in time of heat isolation and put round cover works were considered. The results for tubing heat isolation at trenches, channels and foundation areas were given. Also arrangements at heat isolation and put round cover repair works for heat engineering action enterprises were analyzed.

**Keywords:** safety rules, labor guard, heat isolation, put round cover works, heat engineering enterprises.

**Вступ.** Зростання промисловості, побутового сектору, житлового будівництва, та ще безліч сфер людської діяльності є неможливим без виконання теплоізоляційних і обмурувальних робіт, як невід'ємної складової безпечного монтажу, так і надійної експлуатації різноманітних об'єктів. Ці питання входять в першочергову сферу інтересів, які регламентує охорона праці і безпека життєдіяльності [1-3]. Особливий інтерес являє собою практичне застосування правил безпеки виконання теплоізоляційних та обмурувальних робіт стосовно теплоенергетичних підприємств, без яких неможливим є нормальне функціонування ні побуту, ні промисловості.

**Аналіз стану питання.** Правила безпеки під час виконання теплоізоляційних і обмурувальних робіт регламентуються НПАОП 40.1-1.02-01 «Правила безпечної експлуатації тепломеханічного обладнання електростанцій і теплових мереж», НПАОП 40.3-1.09-81 «Правила техніки безпеки при виконанні теплоізоляційних, обмурувальних та антикорозійних робіт» та ГОСТ 12.3.040-86 ССБТ. «Строительство. Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности». На основі чинних нормативних актів роботодавця розробляє інструкцію по безпечному виконанню теплоізоляційних, обмурувальних та антикорозійних робіт, яку видають працівникам у руки безпосередні керівники робіт під розпис у журналі реєстрації інструктажів під час проведення первинного інструктажу.

**Мета роботи:** розглянути основні правила безпеки при виконанні теплоізоляційних і обмурувальних робіт для теплоенергетичних підприємств.

Особливий інтерес при цьому являє ряд заходів, які необхідно проводити відповідно до вимог виробничих інструкцій.

**Методики, матеріали і результати досліджень.** Максимально можливий об'єм тепло ізолювальних і обмурувальних робіт повинен виконуватися на складальних площадках в процесі складання монтажних блоків. Роботи з мінеральною ватою, скловатою та виробами з їх застосуванням проводяться у захисних окулярах, протипиловому респіраторі і рукавицях з міцної тканини. Брюки слід натягувати поверх чобіт (навипуск) і не засукувати рукава. Рукава та комірці спецодягу слід застебнути. Роботи з рідким склом, теплоізоляційними та іншими матеріалами у вигляді мастик, до складу яких входить рідке скло, та роботи з нанесенням ізоляції і штукатурки з використанням вапняно-азбесто-цементних розчинів виконуються у гумових рукавицях і захисних окулярах. Під час виконання робіт на висоті працюючі повинні користуватися запобіжним ременем. Місця закріплення карабіна запобіжного ременя визначаються керівником робіт кожному працюючому. Роботи на висоті під час вітру більше 6 балів, ожеледі та сильному снігопаді забороняються.

Робочі місця повинні бути огорожені, облаштовані знаками безпеки, попереджувальними плакатами та освітлені. Роботи в неосвітлених місцях або в місцях з недостатнім освітленням забороняються. Концентрація шкідливих газів, пари, пилу в повітрі робочої зони не повинна перевищувати гранично допустимих концентрацій відповідно ГОСТ 12.1.005-88.

Виконання теплоізоляційних робіт в зимовий період без застосування мокрих процесів допускається за температури повітря не нижче мінус 20°C. У разі використання мокрих процесів теплоізоляційні роботи допускається проводити тільки в закритих приміщеннях (тепляках) за температури не нижче плюс 5°C. Операції по обробці (рубка, тешка, різання) цегли та формованих теплоізоляційних виробів, як правило, виконується за межами зони виконання теплоізоляційних робіт.

Різнання теплоізоляційних виробів стаціонарною або переносною циркулярною пилюкою повинні виконувати працівники, які пройшли відповідне навчання та інструктаж. Цю роботу дозволяється виконувати у разі жорсткого закріплення пилки, установлення огорожень та за умови увімкненої витяжної вентиляції. Під час проведення різальних робіт слід користуватися дерев'яними підштовхувачами та уникати наближення рук до диска пилки, що обертається.

Монтаж теплоізоляційних конструкцій і оболонки для покриття потрібно розпочинати від фланцевих з'єднань, криволінійних ділянок, фасонних частин (трійників, хрестовин) і виконувати в напрямку нахилу, а на вертикальних ізолюваних поверхнях – знизу угору. Під час ізоляції поверхонь обладнання довгими мінераловатними матами, які скручені в рулон, їх потрібно розкручувати зверху вниз. Закінчувати роботи по тепловій ізоляції (закривати зварювальні шви, виконувати ізоляцію фланців і арматури) потрібно після гідравлічних випробувань, промивки кислотою чи лугами. У разі застосування дроту під час проведення теплоізоляційних робіт кінці дротяного каркаса

ізоляції і дротяних кріпильних деталей повинні бути загнутими шаром ізоляції. Залишати кінці дроту не загнутими та використовувати не відпалений дріт заборонено.

Не дозволяється проводити ізоляційні роботи на обладнанні під час його гідравлічного і пневматичного випробування та у зоні випробування обладнання та трубопроводів.

*Теплова ізоляція трубопроводів в траншеях, каналах і котлованах.* Основний об'єм теплової ізоляції трубопроводів повинен виконуватися до їх укладання в котловани, канали і траншеї. Виконувати теплову ізоляцію трубопроводів, які розташовані в траншеях, дозволяється тільки після їх закріплення на опорах та пресуванні. Перед допуском працівників до роботи в траншеях і котлованах керівник робіт (виконроб, майстер) повинні до початку кожної зміни перевірити стійкість схилів і міцність кріплення стін виїмки. Для спуску працівників в траншеї і котловани потрібно використовувати драбини шириною не менше 0,6 м з поручнями або приставні драбини. Використання інших засобів з цією метою заборонено.

Виконання робіт в котлованах з укосами (без кріплення), які зазнали впливу вологи, після повного або часткового видалення ґрунту допускається за умови попереднього завалювання ґрунту в містах де є «козирки» та тріщини на укосах виїмок, та зменшення крутих укосів, в яких виконання робіт в виїмках є невідкладними.

Для переходу через траншеї (глибиною більше 2 м) або трубопроводи облаштовуються перехідні мостики або хідники шириною не менше 0,6 м з поручнями висотою 1 м.

Забороняється перебувати працівникам в траншеї під час опускання в них труб або інших елементів обладнання.

*Ремонт теплової ізоляції і обмурування на діючих підприємствах.* Теплоізоляційні роботи необхідно виконувати за відсутності виходу пари, витікань, викидів горючих газів у зоні проведення робіт і за температури на поверхні обладнання до 60°C. Забороняється проводити теплоізоляційні роботи на обладнанні у разі несталого режиму його роботи та у разі несталого режиму роботи сусіднього діючого обладнання, розташованого на небезпечній відстані від нього. Дозволяється виконувати розбирання окремої ділянки ізоляції на діючому обладнанні для визначення нещільності – за умови дотримання необхідних заходів безпеки (використання гаків на довгих держаках, перебування з боку, протилежного місцю виходу пари в атмосферу або витікання тощо). Ізоляцію необхідно розбирати у напрямку тільки зверху вниз із застосуванням захисних окулярів і респіраторів. Не дозволяється під час розбирання ізоляції і обмурування ударяти по стінках трубопроводів і обладнання. Для запобігання пило виділенню ізоляцію і обмурування, що розбирається, зволожують. Місця розбирання теплоізоляції і обмурування повинні бути огорожені і позначені попереджувальними знаками безпеки на всіх відмітках. А на нижніх відмітках на межі небезпечної зони виставляють спостерігача.

Перед допуском працівників на робочі місця відповідальний керівник робіт має впевнитися, що заходи безпеки, які визначені в наряді-допуску, виконані повністю, а умови виконання робіт не потребують додаткових заходів безпеки. Особа, яка допускає працівників до виконання робіт в діючих цехах електростанцій (підприємствах), зобов'язана провести інструктаж з безпеки праці, пожежної безпеки і ознайомити їх з конкретною обстановкою в цеху, роботою кранів, засобів сигналізації тощо.

Розбирання обмурування котла можна розпочинати тільки після його відключення від діючих трубопроводів і видалення шлаку. Роботи в середині котла можна проводити тільки після його зупинки та охолодження. До початку робіт потрібно ретельно видалити із топок, газоходів та інших загазованих елементів котла шкідливі гази та понизити температуру повітря шляхом використання місцевих вентиляційних установок.

Аварійний ремонт котла в гарячому стані (відновлення ушкоджених ділянок обмурування) виконується після зупинки котла за температури на робочому місці не більше 60°C. За температури 50...60°C термін перебування працюючих в топці чи газоході не повинен перевищувати 20 хвилин з наступним 20 хвилинним відпочинком на свіжому повітрі. Вимірювання температури в середині котла виконується на відстані 0,5 м від стінки топки на висоті 1,5 м від рівня настилу, з якого виконуються роботи.

Роботи в середині топок, газоходів, каналів, лежаків, колодязів тощо повинні виконувати досвідчені працівники після ретельного інструктажу. Кількість працюючих – не менше двох, один з яких повинен перебувати за межами котла (поряд з лазом, люком) і спостерігати за працюючим в середині котла, а у разі необхідності надати йому термінову допомогу. На ділянках з підвищеною небезпекою обвалювання та можливою появою газу роботи виконують не менше трьох працюючих, із яких два повинні перебувати за межами котла. Під час виконання таких робіт працівник зобов'язаний користуватися шланговим протигазом з запобіжним ременем з неспалним страховим канатом. Другий кінець канату закріплюється за міцну нерухому опору за межами котла, камери, каналу, колодязя тощо поблизу від спостерігачів або перебувати в руках одного із них.

Роботи в середині топок, газоходів, повітроводів та інших об'єктів повинні виконуватися з використанням переносних світильників напругою 12 В, які живляться від різних джерел. В топці котла можуть тимчасово застосовувати світильники напругою живлення 127 і 220 В за умови розташування їх проводки на висоті не нижче 2,5 м від робочого місця.

Під час виконання робіт в топках і газоходах повинні бути передбачені заходи, які унеможливають включення дуттьових вентиляторів і димососів без спеціального дозволу відповідального керівника робіт. За необхідності включення димососів для підсилення вентиляції газоходів потрібно попередньо вивести із них всіх працюючих. Після закінчення робіт відповідальний керівник робіт зобов'язаний особисто переконатися в тому, що всі працівники, які виконували роботи в середині котла, виведені із нього.

Перед допуском працівників до виконання робіт на об'єктах з можливим надходженням шкідливих газів попередньо контролюють загазованість повітря робочої зони. Загазовані ділянки вентиліують і проводять повторну перевірку наявності газів. У разі наявності газів роботи терміново припиняються, а працівники виводяться з небезпечної зони. Безперервна робота в протигазі в загазованому середовищі виконується не більше 15 хвилин з наступним відпочинком на чистому повітрі на протязі 15 хвилин.

Забороняється:

- виконувати роботи навпроти люків діючого котла, водовказівного скла, золоних бункерів під час спускання золи, запобіжних клапанів, фланцевих з'єднань, арматури без попереднього улаштування захисних ширм;

- допускати працівників в топку котла під час його аварійного ремонту у разі наявності в ній брил жувелиці, ушкодження футеровки стін і склепіння, які можуть завалитися;

- виконувати роботи по ремонту ізоляції в камерах, каналах, колодязях за температури повітря більше 50°C;

- відкривати будь які вентиля, клапани, засувки під час виконання теплоізоляції на гарячих поверхнях технологічного обладнання і трубопроводів.

**Висновки.** Встановлено, що максимально можливий об'єм теплоізолювальних і обмурувальних робіт повинен виконуватися на складальних площадках в процесі складання монтажних блоків. Робочі місця повинні бути огорожені, облаштовані знаками безпеки, попереджувальними плакатами та освітлені.

Передбачено заходи, які необхідно виконувати під час теплоізоляційних робіт трубопроводів в траншеях, каналах і котлованах. В тому числі при виконанні теплоізоляційних робіт в зимовий період. Приділено увагу заходам з ремонту теплової ізоляції і обмурування на діючих підприємствах. Наведені основні застереження і заборони при виконання робіт в топках і газоходах парогенераторів. 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. 2-ге, переробл. й доповн. - К.: Талком, 2020. 589с. ISBN 978-617-7832-10-1.

2. Гавриш С.А. Охорона праці в галузі телекомунікацій: підруч. / С.А.Гавриш, А.С.Гавриш. – Вид. 3-тє, переробл. й доповн. - К.: Талком, 2019. 553с. ISBN 978-617-7832-05-7.

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.