

АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА ВОДЯНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ – НАДІЙНИЙ ЗАХИСТ МАШЗАЛІВ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ПОЖЕЖІ НА ВУГЛЕГІРСЬКІЙ ТЕС

Це був останній і трагічний день роботи Вуглегірської ТЕС, після якого вона припинила існування як джерело електроенергії. 29 березня 2013 року о 14.51 унаслідок порушення вимог безпечної експлуатації обладнання працівниками станції, ігнорування правил, норм та стандартів з пожежної безпеки, через брак належного контролю за діями підлеглих з боку керівників різного рівня, неналежну організацію роботи щодо забезпечення нагляду та контролю з питань виконання робіт у приміщенні шаробарабаних млинів виникла пожежа.

Машиніст-обхідник котлів енергоблоків під час роботи пилосистеми помилково відчинив ремонтний люк для усунення забивання пилопровода, повернення пилу із сепаратора 2А котла №2.

Через відчинений ремонтний люк вугільний пил (з температурою до 85°C і вологістю 0,8%) із пилопровода просипався на відмітку +32 м. У подальшому через нещільності між майданчиками перекриттів і пилопроводами сталося інтенсивне просипання пилу з відмітки +32м на відмітку +22м бункерно-діаераторного відділення енергоблока №2. Одночасно значна частина завихрених частинок вугільного пилу захоплювалася висхідним потоком атмосферного повітря з вмістом кисню до 21%, стікала й інтенсивно перемішувалася з повітрям, що призвело до його спалахування. Тепловий потік виніс пилоповітряну суміш у район прилягання стіни бункерно-діаераторного відділення і покрівлі турбінного відділення, що призвело до загоряння покриття машзалу, виконаного із горючих матеріалів (фенолформальдегідного пінопласту марки ФРП-1 завтовшки 50 мм та гідроізоляційної покрівлі із чотирьох шарів руберойду на бітумній мастиці).

О 14.14 після 23 хвилин вільного поширення вогню по машзалу начальник зміни станції ВуТЕС викликав пожежну охорону. Відповідно до п. 4.10 НАПБ В.027.- 2011/111 «Інструкція з гасіння пожеж на енергетичних об'єктах України», першим обов'язком адміністрації енергетичного об'єкта є негайне повідомлення про НП у пожежну охорону.

О 15.48 через поширення пожежі по всій покрівлі машзалу та високу температуру було втрачено несучу здатність ферм і

обвалилася решта покриття машзалу. При цьому пошкодилися і загорілися елементи маслостачання турбогенераторів.

Після марних спроб погасити пожежу силами персоналу станції о 15.55 було допущено до роботи підрозділи Державної служби з надзвичайних ситуацій, які прибули на двох пожежних автомобілях ще о 15.19 і простояли півгодини, очікуючи від керівництва ТЕС дозволу на гасіння пожежі. (Повністю обвалилося покриття машзалу о 15.48.)

У планах локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій у котельному відділенні котлотурбінного цеху («Схема поетапного аналізу умов виникнення та розвитку аварій на пилосистемах та шаробарабаних млинів») не передбачено втручання в роботу обладнання, що працює. А втім, не передбачено й можливості загоряння пилу в разі його просипання та потрапляння на термоносії обладнання, що працює, виникнення пожежі на обладнанні пилосистеми в разі потрапляння пилу на термоносії обладнання, що працює.

Унаслідок пожежі смертельно травмовано одного працівника, по медичну допомогу звернулися 13 осіб, які отруїлися продуктами горіння та дістали опіки дихальних шляхів.

Повністю пошкоджено:

- покриття машзалу;
- верхні стінові та стеклоблокові панелі;
- елементи покрівлі котельного відділення котлів №1, 2;
- грозозахисний трос і прольоти від ряду «А» машзалу до опори №1 блоків 1, 2, тросостійку опору №1;
- вигоріли приміщення і обладнання блочних щитів управління КТЦ-1;
- пошкоджено елементи маслосистем енергоблоків №№1, 2, 3, 4.

Розвиток та гасіння пожежі на Вуглегірській ТЕС, які призвели до трагічних наслідків, свідчать: такі пожежі слід гасити за допомогою автоматичних систем. Їх треба виводити на пульти централізованого спостереження державної пожежної охорони.

Відповідно до додатку 6 НАПБ В.01.034-2005/111 «Правила пожежної безпеки в компаніях, на підприємствах та в організаціях енергетичної галузі України», обладнанню системами пожежної автоматики підлягають машзали електростанцій і приміщення тракту паливоподачі та закритих складів твердого палива.



ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

У електромашинних приміщеннях можуть бути встановлені електричні генератори, обертові або статичні перетворювачі, електродвигуни, трансформатори, розподільні пристрої, щити і пульти управління, а також допоміжне обладнання, яке належить до них та обслуговується кваліфікованим персоналом.

Електромашинні приміщення слід зараховувати до категорії В за документом Мінпаливенерго України НАПБ 06.015-2006 «Перелік приміщень і будівель енергетичних підприємств Мінпаливенерго України з визначенням категорії і класифікації зон з вибухопожежної і пожежної небезпеки».

Машинний зал є одним із головних і найвідповідальніших цехів теплової електростанції. Основним устаткуванням кожного машинного залу станції є парові турбогенератори на паротурбінних електростанціях.

Пожежна небезпека електромашинного залу полягає в наявності великої кількості циркулюючого масла, вибухонебезпечного водню в поєднанні з нагрітими до високої температури паропроводами й іншими частинами установок, а також іскрами і нагрітими у разі порушення експлуатації електроустаткування кабелями. З устаткування, встановленого в машинному залі, небезпечні генератори і збудники при них, електродвигуни при насосах, трансформатори, масляні вимикачі при електродвигунах і трансформаторах, масляні ємності й баки, підшипники, паропроводи, тканинні і масляні фільтри повітроохолодження генераторів.

У машинному залі в технологічному обладнанні обертається й зберігається понад 100 т горючого масла та циркулює як охолоджувач генератора водень під тис-



ком 6 атм. з об'ємом 70 м³. У зв'язку з цим категорію приміщення машзалу належить розраховувати для кожного об'єкту окремо.

Як свідчить аналіз пожеж, у машинних залах електростанцій України кожні п'ять років виникали НП з обваленням покриттів: на Миронівській ТЕС, Чернігівській ТЕЦ, Чорнобильській АЕС і Черкаській ТЕЦ. Горіли машзали електростанцій Російської Федерації (Білоярська АЕС та ін.). У процесі фонтанного горіння масла і водню покриття машзалу обвалюється через 5-7 хвилин від початку пожежі. Тому для захисту металоконструкцій покриття та гасіння турбогенератора повинні застосовувати тільки автоматичні системи з мінімальною інерційністю включення.

Автоматична система пожежогасіння машзалу призначена для забезпечення гасіння пожежі в приміщеннях і на енергетичному обладнанні машзалів, а також для охолодження металевих конструкцій. Її проектують відповідно до НАПБ В.01.061-2011/111 «Протипожежний захист машзалів електростанцій. Правила проектування та експлуатації протипожежного устаткування», затвердженого та введенного у дію наказом Міненерговугілля України від 30.12.2011 р. № 916.

Установка може бути спільною для всіх споруд і обладнання, які захищають на енергетичному об'єкті загалом, або автономною для низки споруд (п. 8.1.1 НАПБ В.01.061-2011/111).

Установка складається з водопостачальника, системи трубопроводів із окремими секціями відповідно до кількості енергоблоків, ізольованих відсіків кабельних споруд та іншого обладнання.

Кожна секція має підвідний трубопровід, запірно-пусковий пристрій, поста-

чальний трубопровід з пристроями СППР і дренчерними зрошувачами.

Окремі елементи установки (водопостачальники, підвідні трубопроводи) зазвичай повинні поєднуватися з протипожежним або виробничо-протипожежним водогоним (п. 8.1.8 НАПБ В.01.061-2011/111).

Через великі витрати води установкою пожежогасіння потрібно розподіляти систему трубопроводів машинного залу на секції за кількістю енергоблоків. У одну секцію пожежогасіння енергоблока повинні входити системи:

- пожежогасіння турбогенератора;
- зрошення головного маслобака;
- охолодження металевих ферм або

покриття над турбогенератором (п. 8.1.11 НАПБ В.01.061-2011/111).

Установки пожежогасіння і охолодження металоконструкцій мають бути забезпечені дистанційним і місцевими пристроями запускання. Дистанційне запускання може здійснюватися з щитів управління та інших приміщень, де є постійний черговий персонал. Ручне запускання і управління запірно-пусковими пристроями повинні проводити з доступних і безпечних у разі пожежі місць (п. 8.1.4 НАПБ В.01.061-2011/111).

Установки пожежогасіння із застосуванням пристроїв СППР мають обладнувати, виходячи з конструктивних особливостей приміщень, які захищають, і техніко-економічних показників.

На етапі проектування систем пожежогасіння і охолодження металоконструкцій (обладнання) належить застосовувати обладнання і пристрої, які випускають серійно. Їхній вибір визначається надійністю і техніко-економічними розрахунками.

Під час проектування систем із застосуванням пристроїв СППР для охолодження металоконструкцій розпиленою водою можна передбачати поєднання їх з іншими системами водяного пожежогасіння (кабельних споруд, трансформаторів, маслобаків та ін.).

У разі автоматичного режиму роботи інерційність систем пожежогасіння (час від моменту виявлення пожежі сповіщувачем до надходження вогнегасної речовини до найвіддаленішого пристрою або зрошувача) не повинна перевищувати три хвилини. З урахуванням цієї умови визначають довжину і діаметр постачальних і розподільних трубопроводів (сухотрубів), у тому числі з часом відкривання запірно-пускового пристрою та заповнення сухотрубів водою (п. 8.1.6 НАПБ В.01.061-2011/111).

Розрахункові витрати води системою приймають за найбільшою витратою, яка потрібна для пожежогасіння і охолодження металоконструкцій одного

енергоблока. Витрати води на пожежогасіння і охолодження металоконструкцій визначають за розрахунком. При цьому належить брати до уваги витрати води на гасіння турбогенератора, маслобака турбоагрегата, охолодження металевих ферм над турбогенератором, який горить, зовнішнє пожежогасіння і роботу внутрішніх пожежних кранів, відповідно до вимог СНіП 2.04.02-84 і СНіП 2.04.01-85.

Розрахунковий час гасіння однієї пожежі приймають рівним 10 хвилинам, після чого систему вимикають уручну або, за потреби, автоматично. Запас води повинен забезпечувати роботу системи протягом 30 хвилин. За автоматичного вимкнення систем (закривання запірно-пускового пристрою і зупинка водопостачальника) час подавання води від водопостачальника встановлюють з урахуванням таких величин:

$$T = T_g + 2T_z + T_{и} \text{ хв,}$$

де T_g – нормативний час гасіння пожежі, що дорівнює 10 хв;

T_z – час відкривання (закривання) запірно-пускового пристрою;

$T_{и}$ – час заповнення сухотрубів (постачальних і розподільних трубопроводів) водою (п. 8.1.10 НАПБ В.01.061-2011/111).

В системі водяного пожежогасіння і охолодження металоконструкцій повинно бути налагоджене безперебійне постачання води.

Якщо вододжерело не може забезпечити розрахункову кількість води для установки, передбачено резервуари з недоторканим протипожежним її запасом, який забезпечить роботу систем протягом 30 хвилин.

Як водопостачальники, котрі входять до складу систем пожежогасіння, використовують насоси, котрі забезпечують розрахункові витрати і тиск води?

Насоси систем пожежогасіння зазвичай розташовують у окремих опалувальних приміщеннях насосних не нижче II ступеня вогнестійкості. На насосній станції їх повинно бути не менше двох (один робочий і один резервний).

У підвідних трубопроводах системи, не забезпечених постійним тиском, для підтримки належного тиску води і поповнення протікань належить передбачати водонапірний бак або з'єднання з мережами водогонів різного призначення з гарантованим тиском води. Ємність водонапірного бака має становити не менше 3 м³.

(Далі буде.)

Володимир КОСЮК,
фахівець з пожежної безпеки
в галузі електроенергетики