

ДМИТРИК В.В.^{1}, ГАРАЩЕНКО О.С.²*

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ ПАРОПРОВОДІВ І ЕЛЕМЕНТІВ ЇХ СИСТЕМ

¹ д.т.н., проф., завідувач кафедри зварювання, НТУ «ХП», м. Харків, Україна.

² аспірант кафедри зварювання, НТУ «ХП», м. Харків, Україна.

* e-mail: svarka126@ukr.net

Вступ. Енергоблоки теплових електростанцій (ТЕС) з паровими котлами надкритичних і високих параметрів пара і системою паропроводів, виробляють в Україні більшу частину електроенергії.

В даний час більшість ТЕС відпрацювали свій парковий ресурс. Надається актуальним підтримка їх обладнання і особливо паропроводів в стані високої надійності, а також продовження ресурсу їх експлуатації.

Мета роботи. Метою роботи є виявлення особливостей використання теплостійких сталей для елементів паропроводів, які тривалий час експлуатуються в умовах повзучості.

Загальна частина. Надійність експлуатації устаткування енергоблоків ТЕС, яке виробило свій парковий (в тому числі і продовжений) ресурс є винятково важливою проблемою енергетичного комплексу України.

Зварні з'єднання елементів паропровідного тракту ТЕС значною мірою лімітують ресурс експлуатації енергоблоків. Лімітування забезпечується наявністю у зварних з'єднаннях значної вихідної структурної, хімічної та механічної неоднорідності, яка суттєво збільшується при їхньому напрацюванні понад 270 000 годин. При довготривалій експлуатації структура зварних з'єднань перетворюється у ферито-карбідні суміші. Утворюються нові карбіди VC і Mo₂C. Внаслідок самодифузії зона α-фази збільшується легуючими елементами. У прикордонних зонах зерен металу утворюються сегрегації. Структурні зміни зумовлюють зниження механічних властивостей: міцності на 15–25 %; ударної в'язкості на 10–20 %.

Доцільно виявити залежність пошкоджуваності від структурного стану металу зварних з'єднань, а також від концентрації виникаючих в них напружень. При напрацюванні зварних з'єднань понад 270 000 годин, при наявності понад нормативного збільшення пусків-зупинок, їх пошкоджуваність за механізмом втоми помітно збільшується, що потребує додаткового уточнення.

Доцільно виявити як пошкоджуваність металу зварних з'єднань в наведених умовах пов'язана зі структурами, які є бракованими, або є близькими до бракованих. Відомо, що при наявності таких структур рівень по-

Тези доповідей XV Міжнародної науково-технічної конференції

«Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування», 25–26 квітня 2019 р.

шкодженості металу зварних з'єднань є більшим на 30–40 % ніж при їх відсутності. Відомо, що браковані структури з більшою швидкістю перетворюються у ферито-карбідні суміші при довгостроковій експлуатації зварних з'єднань паропроводів в умовах повзучості. Відсутність таких структур дозволяє:

- значно зменшити пошкодженість;
- забезпечити підвищення рівня надійності;
- збільшити ресурс експлуатації зварних з'єднань.

Підвищені вимоги до отримання вихідної структури зумовлено тим, що паропроводи в дійсний час експлуатуються в більш жорсткому маневреному режимі. Збільшилася майже на 40–50 % кількість пусків-зупинок енергоблоків, що зумовило підвищення рівня пошкодженості за механізмом втоми, а також за механізмом повзучості.

Саме тому набуває винятково важливого значення отримання вихідної структури зварних з'єднань з покращеними якісними характеристиками.

Висновки. Встановили, що в процесі тривалої експлуатації в умовах повзучості зварних з'єднань з теплостійких перлітних сталей їх пошкодженість відбувається за механізмом утворення тріщин повзучості і за механізмом утворення тріщин втоми.

Виявили, що зварні з'єднання паропроводів, при їх напрацюванні понад 270 000 год. і збільшенні кількості пусків-зупинок енергоблоків, характеризується підвищеним рівнем пошкодженості за механізмом втоми, що істотно залежить від локальної концентрації напруг в конструкціях зварних з'єднань і їх структурного стану.

Список літератури:

1. Хромченко Ф.А. *Ресурс сварных соединений паропроводов*. Москва: Машиностроение, 2002. 351 с.
2. Дмитрик В.В., Барташ С.Н. Особенности деградации металла сварных соединений паропроводов ТЭС. *Автоматическая сварка*. 2014. № 6–7. С. 32–33. ISSN 0005-111X.
3. Дмитрик В.В., Барташ С.Н., Шелепов И.Г. К особенностям повреждаемости паропроводов в условиях ползучести. *Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит*. 2007. № 3. С. 78–84. ISSN 2218-1849.