



Mgr inż. Ewa Zbroińska-Szczuchura

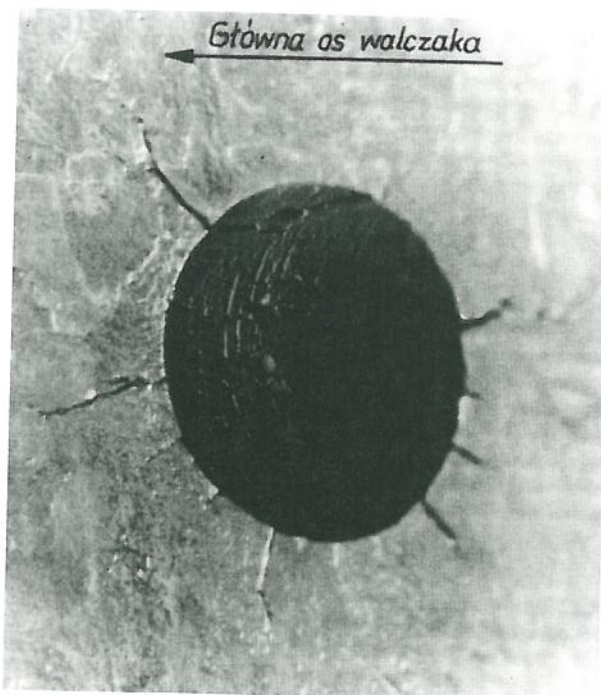
Pro Novum — Katowice

UKD 621.182:620.179.1

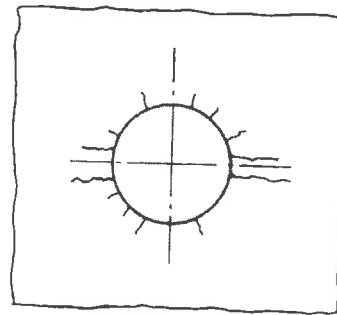
## Pęknięcia „termoszokowe” niektórych otworów walczaków kotłów wysokopięnych

Nieniszczące badania wewnętrznej powierzchni walczaków ujawniły bardzo częste występowanie pęknięć na krawędziach otworów pod króćce armatury (odwodnienia, odpowietrzenia, wodowskazy, odsalania, dozowania fosforanów, zrzut awaryjny, pomiar ciśnienia, recyrkulacja itp.). Pęknięcia te mają tzw. słoneczkowy charakter, tzn. na wewnętrznej powierzchni walczaka są umiejscowione promieniście w stosunku do obwodu otworu (rys. 1), a na tworzącej otworu przebiegają równoległe do jego osi. Długość pęknięć na ściance walczaka w jego osi głównej bywa często większa od długości pęknięć pozostałych (rys. 2). Z reguły pęknięcia na tworzącej otworu są dłuższe od pęknięć na ściance walczaka, a ponadto sporadycznie mogą one występować w postaci siatki. Badania metalograficzne próbek metalu wyciętych z krawędzi porażonych otworów wykazują, że tego typu uszkodzenia rozprzestrzeniają się wewnątrz ziarna i mają postać klinokształtnych ubytków (rys. 3) wypełnionych produktami korozji i wysepkami zdrowego metalu.

Bezpośrednią przyczyną tego rodzaju uszkodzeń jest zmęczenie korozyjne [1] wywołane udarem cieplnym, tj. zjawiskiem nagrzewania (schładzania) przy skokowej zmianie temperatury czynnika. Udar cieplny (termoszok) występuje wówczas, gdy współczynnik przejmowania ciepła między czynnikiem a elementem  $\alpha \rightarrow \infty$ . Wtedy ogrzewane (schładzane) włókna metalu ścianki osiągają temperaturę czynnika zanim kolejne warstwy zdążą zmienić swą temperaturę. Z upływem czasu temperatura w ściance wyrównuje się. Przy idealnym udarze cieplnym różnica temperatury między warstwą schładzaną a resztą materiału elementu osiąga wartość  $\Delta \Theta = \Delta t$  ( $\Theta$  — temperatura ścianki,  $t$  — temperatura czynnika).



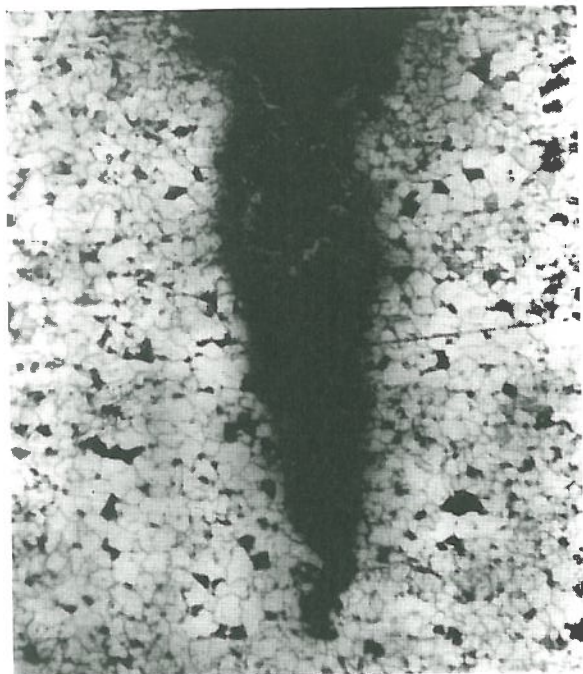
Rys. 1. Uszkodzenie otworu do pomiaru ciśnienia (pow. 5x)



Rys. 2. Typowy rozkład pęknięć przyotworowych (pęknięcia dłuższe — równoległe do głównej osi walczaka)

Mechanizm udaru cieplnego na otworach armatury walczaka można wytłumaczyć następująco:

- rurociągi armatury pracują z reguły okresowo i posiadają odcięcia od pozostałych urządzeń (rozprężacze, manometry, zbiorniki fosforanów itp.) w miejscach oddalonych od walczaka;
- w okresach, kiedy nie ma przepływu występuje znaczne schłodzenie zawartego w nich czynnika (wody kotłowej);
- na skutek spadku ciśnienia w walczaku lub rozpoczęcia dozowania chemikaliów chłodny czynnik przedostaje się do walczaka; podobnie na skutek zaburzeń w stacjonarnych warunkach pracy kotła woda z rurociągów urządzeń pomocniczych — o temperaturze niższej od temperatury nasycenia — wypływając z otworu schładza ściankę walczaka wzdłuż tworzącej otworu i na krawędzi; powstają w tym czasie znacz-



Rys. 3. Typowe pęknięcia w postaci klina wypełnionego produktami korozji (pow. 100x)

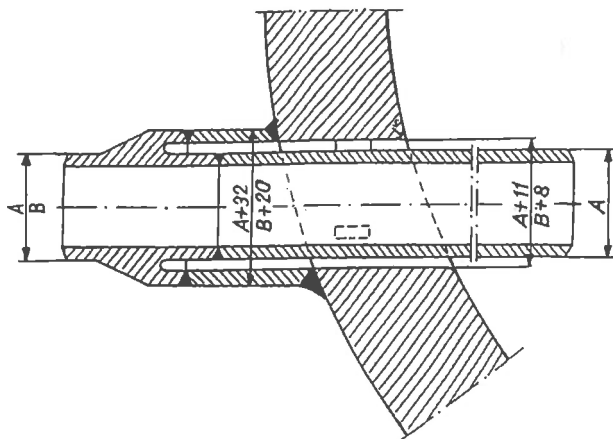
ne naprężenia zmienne przekraczające niekiedy wielokrotnie granicę plastyczności metalu;

- powstawaniu i rozwojowi uszkodzeń towarzyszą procesy korozyjne; również ważnym czynnikiem sprzyjającym powstawaniu tego rodzaju pęknięć jest obecność koncentratora, jakim jest karb geometryczny (krawędź otworu).

Usuwanie objawów przez szlifowanie i naprawa przez spawanie wykrytych uszkodzeń nie zapobiegają ponownemu pojawieniu się pęknięć. W przypadku wykrycia tego rodzaju

uszkodzeń jedynym skutecznym środkiem jest stosowanie króćców o odpowiedniej konstrukcji z koszulką ochronną, chroniącą ściankę walczaka przed udarem cieplnym (rys. 4).

Podobne uszkodzenia mogą wystąpić na komorach przegrzewaczy, kadłubach turbin i rurociągach parowych w rejonie otworów odpowietrzeń, odwodnień oraz innych elementów pracujących okresowo.



Rys. 4. Właściwa konstrukcja króćca kielichowego z osłoną antyszokową

#### LITERATURA

- [1] Zbroińska-Szczuchura E.: Uszkodzenia wsporników urządzeń separacyjnych walczaków. *Energetyka* 1997, nr 3
- [2] Cwynar L.: *Rozruch kotłów parowych*. WNT, Warszawa 1989
- [3] Dobosiewicz J.: Uszkodzenia rurociągów odprowadzających parę do zaworów bezpieczeństwa. *Energetyka* 1980, nr 10

pro.novum



Dr Wojciech Brunné

Pro Novum — Katowice

UKD 621.644:621.182

## Propozycje zmian zamocowań rurociągów wysokoprężnych kotłów OP-650

Wysokoprężne rurociągi pary i wody w elektrowniach i elektrociepłowniach, z racji parametrów transportowanego czynnika oraz obszaru zabudowy, stanowią poważne, poten-

cjalne zagrożenie dla obsługi [1]. Na bezpieczną pracę rurociągów ma wpływ kilka głównych czynników, które można podzielić na dwie grupy: