



UNIWERSYTET
TECHNOLOGICZNO-HUMANISTYCZNY
im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu

Streszczenie rozprawy doktorskiej

„Analiza mechanizmu starzenia fizycznego kotłów energetycznych”.

mgr inż. Piotr Nowak

W rozprawie doktorskiej przedstawiono wyniki badania mechanizmów starzenia fizycznego kotła energetycznego wodno-rusztowego WR25, które zachodzi w sposób podobny dla wszystkich gatunków materiałów. Spośród procesów powodujących starzenie fizyczne kotłów energetycznych w pracy zostały omówione tylko te, które w wyniku działania gazów spalinowych o wysokiej temperaturze kotła energetycznego powodują pogorszenie własności elementów kotłów poprzez ich agresywne działanie.

W pracy przedstawione wyniki badań kotła wodno-rusztowego mających na celu spowolnienie mechanizmu powodującego destrukcję elementów tego kotła, poprzez dobór materiałów o lepszych charakterystykach eksploatacyjnych w porównaniu ze stalami powszechnie stosowanymi w przemyśle energetycznym.

Mechanizm starzenia fizycznego zaprezentowany w pracy ukazuje wpływ składu chemicznego stali, mikrostruktury oraz warunków eksploatacji na przebieg zużycia powodujący przyspieszony proces destrukcji materiału. Dobór odpowiednich materiałów do warunków eksploatacji kotła, zwiększa żywotność elementów bloków energetycznych oraz opóźnia procesy zużycia wywołane korozją wysokotemperaturową. Stale o wysokiej zawartości chromu, niklu, krzemu, aluminium, niobu oraz tytanu charakteryzują się wysoką odpornością na działanie wysokich temperatur w atmosferze węgla i jego związków. Spośród różnych materiałów do badań wybrano stale o możliwie wysokiej zawartości tych pierwiastków, aby spowolnić proces niszczenia wywołany działaniem wysokich temperatur gazów spalinowych.

Powstająca zgorzelina na powierzchni materiału stanowi barierę ochronną przed toksycznym działaniem gazów spalinowych zabezpieczając materiał przed przyspieszonym zużyciem. Zgorzelina przylegająca do podłoża w zależności od składu chemicznego może skutecznie chronić metal przed jego degradacją lub na skutek procesów zachodzących w kotle energetycznym (zmiany ciśnienia przepływu gazów, skład chemiczny spalin itp.) odpadać, kruszyć się, łuszczyć nie zapewniając skutecznej bariery przed środowiskiem panującym w kotle energetycznym. Skład chemiczny wyrobów metalowych jak i skład chemiczny spalin mają decydujący wpływ na szybkość postępowania mechanizmu starzenia fizycznego kotłów energetycznych. W pracy przedstawiono wyniki badań podjętych w celu opóźnienia tego zjawiska poprzez odpowiedni dobór zawartości procentowej poszczególnych pierwiastków stopowych wchodzących w skład materiałów stosowanych na elementy kotłów energetycznych.

Nowak Piotr

"Mechanism analysis of physical aging in the operation of power boiler."

In the doctoral, dissertation there, have been, examined, emerging mechanisms, of physical aging, of WR25 power, boiler that are, the same for, all types of, materials. Among the, processes, concerning physical, aging of boilers, while operating, only those have, been discussed, which under the influence, of boiler ,exhaust gases, due to, a high temperature of, a power boiler, cause the deterioration, of properties of, boiler elements. This is caused, by the aggressive, action of Exhaust, fumes resulting, from coal combustion. Studies on WR25 power, boiler have, been undertaken, in order to delay, the mechanism, causing the destruction, of the boiler components, by selecting suitable, materials with improved, operating characteristics, comparing to steels, commonly used, in the energy, industry.

The mechanism, of physical, aging that has, been presented, in the thesis, shows the impact, of the chemical, composition of steel, microstructure, and operating, conditions on the, mileage causing, an accelerated, process of the, material destruction. The selection, of appropriate, materials for the, boiler operating, conditions increases, the life of power, unit elements, and delays, the processes, of wear caused, by a high-temperature, corrosion. Steels rich, in chromium, nickel, silicon, aluminum, niobium and titanium, are highly, resistant, to high, temperatures in the, atmosphere, of carbon and, its compounds. Therefore, for testing, steels with, the highest, possible contents, of these elements, in order to, slow down, the process of, destruction due, to high temperatures, of exhaust gases, have been chosen.

The mill scale, that occurs on the, material surface, is a protective, barrier against, toxic effects, of exhaust gases, preventing the, material from, the accelerated wear. The mill, scale that, adheres to the, base and depends, on the chemical, composition, can effectively, protect, the metal from, the degradation, or due to processes, occurring in the, power boiler, (pressure changes, in the gas flow, chemical composition, of the exhaust, fumes, etc.) it can crumble, flake and do not, provide an effective, barrier against the, environment in, the power boiler. The influence, of the chemical composition, of metal products, as well as the Exhaust, fume chemical composition, has a decisive impact, on the development, of the physical, aging mechanism of, power boilers. Therefore, studies have, been undertaken, to delay this, phenomenon by means, of the appropriate, selection of percentages, of individual, alloying elements, included in the composition, of materials used, as elements of power, boilers.

Novak Pisto