

JÓZEF SALCEWICZ, PIOTR WASILEWSKI
JERZY WĘGIEL

Katedra Chemicznej Technologii Węgla

Z BADAŃ NAD JAKOŚCIĄ I UZYSKIEM KOKSU

Wsad węglowy w przemyśle koksochemicznym w Polsce w odróżnieniu od innych krajów charakteryzuje się znacznym udziałem węgla gazowych i częściowo gazowo-płomiennych, dużym udziałem węgla gazowo-koksowych o własnościach zbliżonych również do węgla gazowych i tylko małym udziałem węgla koksowych i schudzających. Poza tym, charakterystyczną cechą technologicznych warunków pracy naszego przemysłu koksochemicznego stanowi niemal powszechne stosowanie systemu ubijanego przy załadunku wsadu węglowego do komór baterii koksowniczych, przy czym średnia szerokość komór koksowniczych z nielicznymi wyjątkami wynosi 450 mm i więcej. Tak odmienne istotne cechy surowcowe i technologiczne naszego przemysłu koksochemicznego w porównaniu z analogicznymi warunkami pracy zakładów koksochemicznych w innych krajach oraz brak krytycznego opracowania u nas wyników produkcyjnych nie pozwala ustalić w sposób dostatecznie dokładny wpływu podstawowych czynników na jakość i uzysk koksu.

Celem podjętych przez nas prac, obejmujących część zagadnienia było zbadanie w warunkach przemysłowych wpływu na jakość i uzysk koksu niektórych z podstawowych czynników, wynikających:

- 1) z jakości surowca węglowego (skład mieszanki i jakość składników),
- 2) ze sposobu przygotowania mieszanki węglowej (rozdrobnienie, mieszanie, zagęszczanie),
- 3) z warunków termicznych koksowania (temperatura, szerokość komory, czas koksowania).

Badania zostały wykonane w skali technicznej (przeważnie bateryjnej) w kilku zakładach koksochemicznych.

Ponieważ zadania stawiane dla poprawy wytrzymałości koksu stale wzrastają, a równocześnie mimo uruchamiania nowych kopalń węgla koksującego w Rybnickim Okręgu Węglowym w dalszym ciągu będzie istniał niedobór węgla typów 35-38. Wykonano próby ustalenia składu i sposobu przygotowania mieszanki wsadowej do produkcji koksu hutniczego bez udziału węgla typów 35-38.

Jako wsad stosowano węgle pochodzące z kopalń: Rymer (typ 33), Pstrowski (typ 33), Dębieńsko (typ 34), Marcel (typ 34) oraz półkoks z wytlewni Centrum. Do otrzymywania półkoksu użyto węgla z kopalni Dymitrow (typ 32). Proces wytlewania odbywał się w piecach systemu Lurgi. Czas przebywania węgla w piecu wynosił 10 godzin, przy czym w strefie prażenia (temp. 600-700°C) około 2 godzin. Tak otrzymany półkoks podlegał kilkakrotnemu przemiałowi w młynach młotkowych typu Karol, używanych w naszym koksownictwie. W ten sposób uzyskiwano przemiał półkoksu w granicach 97-99% ziarna poniżej 3 mm. Węgale pochodzące z kopalń: Rymer, Pstrowski i Marcel podlegały przemiałowi wstępnemu w młynie młotkowym każdy osobno. Rozdrobnienie węgla z kopalni Dębieńsko wynosiło około 70% ziarna poniżej 3 mm i dozowano go do mieszanki bez uprzedniego rozdrabniania. Następnie mieszanka po uprzednim wydozowaniu komponentów ulegała przemiałowi w młynie młotkowym. Stopień przemiału mieszanki wsadowej wynosił około 95% ziarna poniżej 3 mm.

Próby koksowania mieszanki dokonywano w skali technicznej, a każdorazowa ilość mieszanki wsadowej przygotowanej do koksowania wynosiła 100-200 ton. Koksowanie mieszanek węglowych odbywało się w komorach, baterii typu Otto o ubijanym systemie załadunku komór koksowniczych. Szerokość komór wynosiła 450/470 mm, średnia temperatura w kanałach grzewczych około 1350°C, a czas cyklu 19,5 godzin. Ciężar objętościowy wsadu węglowego suchego wynosił około 0,93 ton/m³.

W wyniku badań stwierdzono, że dodatek półkoksu w ilości 8 i 15% do mieszanek zestawionych z udziałem węgla z kopalń: Rymer (typ 33) i Pstrowski (typ 33) o średniej spiekalności (LR = 30-50) powoduje otrzymywanie koksu o

dużej ścieralności. Dodatek półkoksu w ilości 15% do mieszanek z udziałem węgla z kopalń: Dębieńsko (typ 34) i Marcel (typ 34) o dużej spiekalności (LR powyżej 70) wpływa dodatnio na polepszenie wytrzymałości koksu M_{40} (o około 15 punktów) i na zwiększenie jego ścieralności M_{10} (o około 5 punktów).

Należy przy tym zaznaczyć, że mieszanka o składzie: 25% węgla z kopalni Rymer, 60% węgla z kopalni Dębieńsko i 15% półkoksu wprowadzona była przez pewien okres czasu do produkcji koksu hutniczego w skali przemysłowej przez Z.K. Dębieńsko, przy tym wyprodukowano łącznie około 1000 ton koksu hutniczego o średnich parametrach wytrzymałości $M_{40} = 59,9$ $M_{10} = 11,1$. Z mieszanki o składzie: 53% węgla z kopalni Rymer, 35% węgla z kopalni Dębieńsko i 12% półkoksu otrzymano koks hutniczy o wytrzymałości $M_{40} = 51,7$ i ścieralności $M_{10} = 12,3$.

Wielkość uzysku koksu z różnych mieszanek węglowych była przedmiotem dokładnych badań w trzech zakładach koksowniczych produkujących z różnych mieszanek węglowych koks hutniczy I gat., II gat. i opałowy. W zakładach tych wykonano bilanse materiałowe według surowca i produktów koksowania oraz według pierwiastków C i H. Poza tym na podstawie uzyskanych w powyższych pracach wyników oraz niektórych dodatkowych badań przeprowadzono analizę uzysków koksu z mieszanek węglowych dla dalszych 10 zakładów. Wyniki wskazanych badań pozwalają wnioskować co następuje: uzyski koksu suchego obliczone w szeregu zakładów produkcyjnych są wyższe od uzysków otrzymanych w wyniku naszych badań. Wyjaśniono, że wielkość różnicy pomiędzy uzyskiem koksu otrzymanego w warunkach technicznych a uzyskiem koksu tygielkowego dla mieszanek węglowych o zawartości części lotnych $V^S = 28-29\%$ może wynosić $2,8 \pm 0,3\%$.

O wpływie szybkości koksowania na jakość koksu istnieje w literaturze technicznej wiele danych przemawiających za dodatnim wpływem stosowania większych szybkości koksowania. Ze wzrostem jednak szybkości koksowania wzrasta stopień spękania koksu. Do tej pory nie ustalono dostatecznie dokładnie dla naszych warunków surowcowych i

technicznych optymalnego czasu koksowania, jak również nie wyjaśniono całkowicie zmian, jakie zachodzą ze skróceniem czasu koksowania (w warunkach przemysłowych) odnośnie podstawowych produktów koksowania.

Badania i pomiary na powyższy temat wykonane zostały w koksowni K w pięciu okresach pomiarowych, a następnie dla każdego okresu zestawiono bilans materiałowy według surowca i produktów koksowania (dla całego zakładu). W czasie każdego z okresów pomiarowych poddawano skoksowaniu od 100 tys. do 300 tys. ton mieszanki węglowej, o przemiele około 95% ziarna poniżej 3 mm. We wszystkich okresach pomiarowych stopień gotowości koksu był jednakowy. Uzyskane wyniki wskazują, że przy zmianie okresu koksowania z 23,5 godzin do 19,5 godzin i wzroście temperatury w kanałach grzewczych z 1272°C do 1350°C nie ulega zmianie uzysk koksu; skrócenie okresu koksowania o około 4 godziny spowodowało wyraźny spadek uzysku frakcji ziarnowej koksu powyżej 40 mm (po odliczeniu podziarna), który z 79,0% spadł do 71,5%. Mimo to wzrosła dobową wysokość produkcji frakcji ziarnowej koksu powyżej 400 mm; nie stwierdzono istotnej zmiany parametrów wytrzymałości koksu na skutek zmiany okresu koksowania z 23,5 godzin do 19,5 godzin. Podobnie też przeprowadzona analiza wpływu szybkości koksowania na uzysk koksu w dalszych 10 zakładów koksochemicznych wykazała brak wyraźnego wpływu różnic szybkości koksowania na uzysk koksu suchego, natomiast stwierdzono, że ze wzrostem zawartości części lotnych maleje uzysk koksu suchego, co jest zgodne z badaniami innych autorów.

LITERATURA

- [1] Salcewicz J., Węgiel J., Wasilewski P.: Wpływ dodatku półkoksu do mieszanek węglowych na jakość koksu, Koks-Smoła-Gaz, 1, 1964.
- [2] Salcewicz J. i Wasilewski P.: Uzysk koksu i ilość wody reakcyjnej w warunkach pracy koksownictwa polskiego, Koks-Smoła-Gaz, 3, 1963.
- [3] Węgiel J.: Praca doktorska, Biblioteka Politechniki Śląskiej.